最新品種授權生產情形

翠玉荔枝

台農1號翠玉荔枝是本所嘉義分所歷經17年試驗育成的品種，此品種具中早熟特性，成熟時果皮綠中帶紅，果肉乳白如玉，焦（小）核率高，甜度高、風味佳，產量高且穩定。

本品種已授權由台中縣霧峰鄉農會生產、販賣及銷售。
台中縣霧峰鄉農會地址：
台中縣霧峰鄉四德路10號；
電話：04-23303171

夏蜜桃

台農2號夏蜜水蜜桃是本所果樹育種團隊歷經8年試驗育成的品種，此品種果實大，酸度低，外觀鮮豔，需冷量僅為125CU(低溫單位)，適合於台灣低海拔地區生產。

本品種已授權由員農種苗公司生產、銷售。
員農種苗公司地址：
彰化縣員林鎮三和里成功東路75巷17號；
電話：049-2524899
049-2529291

金翠白菜

台農2號金翠小白菜是本所蔬菜育種團隊歷經8年努力育成的品種，此品種葉色黃白亮度高，葉面不因高溫翻捲易整理，生育日期短，耐溼也耐熱，植株直立易採收，深受農民歡迎。

本品種已授權由農興貿易有限公司生產、販賣及銷售。
農興貿易有限公司地址：
台中縣豐原市中正路432號；
電話：04-25268533

ISSN 1017-0863
9 771017 086004
GPN:2007900008
定價： NT $ 30

ISSN 1017-0863

行政院農業委員會農業試驗所

技術服務

第 65 期　95 年 3 月出刊

- 94年新育品種介紹—桃、鳳梨、甜瓜、玉米
- 能源作物之國外推動經驗與國內發展展望（下）
- 可食用的美容保養化妝品原料—銀耳多醣體之開發
- 米系列美容保養品製造技術之研發
- 益無螺粒劑之開發

目錄

第十七卷第一期

中華民國九十五年三月出版

封面說明：行政院農業委員會蘇嘉全主任委員於95年2月10日蒞臨本所視察，由林俊義所長簡報本所農業研發現況，蘇主委並於會後參觀本所土壤陳列館及國家作物種原中心。

◎圖／文 技服組

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊
出 版 者：行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月：民國79年3月
發 行 人：林俊義
總 編 輯：安寶貞
執行編輯：黃淑華、楊舜臣、方尚仁、蕭淑芬
地　　址：台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號
網　　址：http://www.tari.gov.tw
電　　話：(04)23302301~5
農民服務專線：04-23302301-457
版權所有、轉載須經本所同意
展售書局：
■ 國家書坊台視總店
台北市八德路三段10號 (02)25781515
■ 五南文化廣場
台中市中山路2號 (04)22260330
承 印 者：采京藝術印刷有限公司
台中市河南路二段262號13樓之9
電話：04-2452-7929
定　　價：NT 30 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄
GPN: 2007900008
ISSN: 1017-0863　　NT$30

新品種介紹

94年新育品種介紹－
水蜜桃台農2號 ■ 歐錫坤 ...1
鳳梨台農21號 ■ 官青杉 ...2
甜瓜台農10號 ■ 王毓華 ...3
黑糯玉米台農5號 ■ 謝光照 ...4

農業新知

能源作物之國外推動經驗與國內發展展望（下） ■ 林俊義 ...5

農產加工

可食用的美容保養化妝品原料．銀耳多醣體之開發 ■ 楊淑惠 林俊義 ...11
米系列美容保養品製造技術之研發 ■ 吳永培 ...15

農業新知

美國Kellogg Biological Station農業長期生態研究站考察 ■ 陳琦玲 陳炳輝 黃山內 林朝欽 陳尊賢 楊秋忠 ..18

植物保護

檬果溫水處理防治採收後病害技術介紹 ■ 楊宏仁 ...22
『益無螺』粒劑之開發 ■ 余志儒 吳德忠 陳炳輝 林俊義 柯文雄 ...26
延胡索組織培養之大量繁殖技術 ■ 陳威臣 蕭翌柱 夏奇鈮 ...29

技術轉移

入侵紅火蟻誘殺餌劑之開發與技術移轉 ■ 編輯室 ...33
米醋釀造技術之開發與技術移轉 ■ 編輯室 ...34

園藝作物

台灣深具發展潛力的另類蘭花－樹蘭 ■ 莊耿彰 謝廷芳 ...35

重要記事

重要記事 ■ 編輯室 ...36

94年新育品種介紹－

普通名稱：水蜜桃台農2號
商品名稱：夏蜜
品種親本：Premier×Flordared

育種人員：歐錫坤 宋家瑋 劉明槵

品種特性：

1.低需冷性品種，需冷量約125低溫單位。
2.樹勢中等，樹姿開張。
3.花為不豔麗形，具花藥與花粉。
4.葉寬披針形，葉柄具腎形蜜腺。
5.果實發育日數106~139天，屬中晚熟種，盛產期比台農甜蜜晚16~22天左右。
6.果實平均200公克以上，屬大果~極大型果。果形圓，果頂圓，縫合線淺，果實對稱性佳。有茸毛。果皮紅，底色乳黃，易剝皮。
7.核為離核，中等大小，橢圓形，紅棕色，核面大窪。
8.果肉白色，近核處著色少，汁液多，較溶質，纖維少，肉質細緻。香氣濃、糖度高、酸度低、風味甜。
9.始花期早，約1月中下旬。適採收期晚，約6月上、中旬。

栽培注意事項：

1.加強夏季修剪：從春季發芽到秋季落葉以前皆可進行。修剪次數不定，少者兩次，多者五次。適時、適度、合理的夏梢處理，減少徒長枝無效生長，改善樹冠光照，促進新梢基部芽體花芽分化，避免樹冠外圍結果，穩定來年產量。
2.冬季修剪時期的決定：冬季不宜過早進行整枝修剪工作，最好於12月下旬至1月中、下旬。通常最佳修剪時期為冬末，愈接近開花修剪愈好，但需考慮大面積經營，無法於短時間內完成作業。
3.肥料施用量：建議參照「作物施肥手冊」中，福壽山農場所推薦的水蜜桃施肥量、施肥時期與分配率，但應考量海拔高低差異，造成生長勢不同的問題。
4.病蟲害防治：桃樹流膠病，每年3~6月梅雨季節發生較多，以石灰硫磺合劑塗刷患部，或以比多農、貝芬同防治。平地細菌性穿孔病從3、4月開始發病，6、7月最嚴重，10月以後逐漸消失，施用鏈土黴素或多保鏈黴素可有效防治。此外，尚應留意銹病的防治。桃樹蟲害有東方果實蠅、介殼蟲及葉蟬等危害嚴重，宜隨時加強防治。開花前後之病蟲害防治與肥培管理作得好，則果實之收穫即有八成之信心。
5.此品種屬中晚熟品種產期稍晚，東方果實蠅危害嚴重，以套袋或搭配網室栽培為宜。

作者：歐組長錫坤
連絡電話：04-23302301-301

94年新育品種介紹一

普通名稱：鳳梨台農21號
商品名稱：黃金鳳梨
品種親本：(開英×台農4號)×(開英×Rough)

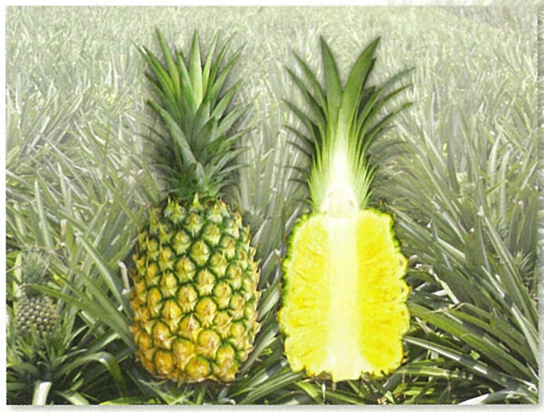
育種人員：官青杉 蔡惠文 徐信次 程永雄 張清勤

品種特性：

1. 本品種生長勢中等，平均株高79.8公分，葉長76.4公分，葉寬5.7公分，葉片數33.5片，葉片先端具微刺，葉緣無刺，葉片表面綠色。
2. 本品種自抽穗開花至果實成熟所需的日數，比台農17號多5~9日，屬於中熟性品 種。
3. 果實為圓筒形，平均果重1.34公斤，小果(果目)數179個，花腔(芽眼)淺。果皮綠色，成熟時轉為鮮黃色。
4. 果肉黃或金黃色，質緻密，纖維粗細中級，平均糖度18.4°Brix，酸度0.63%，糖酸比30.7，果實採收適期為4月至11月。
5. 果目苞片及萼片邊緣呈皺摺狀，果皮較厚，貯運性較高。
6. 繁殖芽體為冠芽1枚，裔芽平均1.8枚，吸芽平均2.3枚。
7. 本品種果實發育期間未發生果梗斷裂、果心斷裂及裂目等生理障礙。

栽培注意事項：

1. 由於植株中等，本品種的栽植行株距宜較寬，畦、行、株距以100cm、50cm、33cm為宜，每公頃栽植36,000株左右。
2. 通常栽植以裔芽為主，亦可選較粗的吸芽或塊莖芽，加速繁殖時可利用冠芽葉插或老莖切塊。
3. 適當收穫期為4-11月，故宜於9月至翌年2月栽植，翌年10月初至第三年5月底催花。
4. 5月份以後生產之果實務須適當防曬，否則仍會發生日燒果。
5. 果實生育期勿噴施植物生長素-奈乙酸鈉(SNA)或摻有類似成分之營養劑，以免降低品質及產生病果。
6. 管理過程應注意萎凋病及黑目病之防治。



作者：官助理研究員青杉
連絡電話：05-2771341-562

94年新育品種介紹一

普通名稱：甜瓜台農10號
商品名稱：翡 翠
品種親本：(TVI6274×TVI8140)×(農友翠蜜)(F1)

育種人員：王毓華 王三太 林子凱 黃晉興 蕭吉雄

品種特性：

1. 屬於網紋洋香瓜，中生，雜交一代品種。
2. 株型普通，分枝性中等，葉片大小中等、缺刻淺，葉片濃綠色、質地中硬，葉狀略伏，雄花與兩性花同株、子房橢圓形茸毛多，結果力強，開花至採收約42天，種子千粒重約26.9g。
3. 果實球形，果皮濃綠色、網紋細密，果肉淺綠色、厚約4公分，肉質中軟多汁，風味佳，果實重約1.7公斤，糖度平均15~17° Brix，果實成熟果蒂不易脫落，耐儲運。
4. 對白粉病(*Sphaerotheca. fuliginea race 1*)具有抗性。

栽培注意事項：

1. 栽培適期：本品種適合春、秋二作栽培，春作約在2~3月定植，5~6月採收；秋作約在9~10月定植，11~12月採收，不宜太晚定植，溫度低時果實太小，產量降低。
2. 整地作畦及密度：喜排水良好之砂質壤土，畦面覆蓋銀黑色塑膠布，行距約2.5m(含畦溝)，株距約40cm，每分地約植900~1,000株。
3. 整蔓及疏果：採雙蔓留果，主蔓生長至3~5節時摘心，選擇強健之子蔓2條為留果蔓，本品種生長勢普通，側蔓較少，不需過度疏蔓，每蔓留1果為原則，適時疏果，以免影響品質。
4. 適量施肥：肥料施用量依據作物施肥手冊，定植前施用有機肥每分地1,000kg，台肥43號複合肥料施用量每分地約100kg，作基肥全面施用，生育期不再施肥。
5. 灌溉及排水：田間灌水應依植株發育階段、土壤性質及天候狀況，生育初期至開花期應保持適當水分，開花期減少供水量，果實肥大期應充分給水，果實成熟後期停止供水，保持乾燥，可提高果實甜度。栽培期間若遇大雨，應盡快排水，避免植株受損、果實裂果及病蟲害之發生。
6. 病蟲害防治：本品種對白粉病具有抗性，但對其他病害並無抗性，應加強露菌病、土壤性病害、病毒病及害蟲之防治，避免連作，病蟲害防治方法，參考「植物保護手冊」，以安全用藥為原則。
7. 採收適期：本品種成熟後果皮不易轉色，建議應紀錄開花日期，開花後約42~45天為採收適期之參考指標。

作者：王助理研究員毓華
連絡電話：04-23302301-303

普通名稱：黑糯玉米台農5號
商品名稱：彩虹
品種親本：PE31-2 × PO4

育種人員：謝光照 盧煌勝 余志儒 蔡志濃 蔡淑珍

品種特性：

1.為單雜交種，穗型整齊，穗長16~18公分左右，籽粒行數為8行居多，花絲為白色，含苞葉果穗鮮重為10,256kg/ha，去苞葉鮮果穗產量約7,000kg/ha，具有優良外觀及食用品質之特性。

2.植株外觀及果穗整齊，穗型長、籽粒大、具有穗軸小，果皮薄且香又Q，籽粒色澤鮮麗好看之特點。

3.乳熟期籽粒糖度為8.3° Brix，果皮厚度約為142 um；生理成熟期之乾燥籽粒果皮厚度約為50 um，果皮含量約為5.0%。

4.官能品評顯示其果穗外觀、籽粒色澤、充實度、嫩度、風味、甜度、Q度及總評均較對照種(黑美珍)優。

5.採收適期為果穗有2/3籽粒顏色轉為淡紅色或紫色時，春作為吐絲後20天左右，秋作約為吐絲後28天左右，可獲最佳之食用品質。

6.不論水煮、碳烤食用，或脫粒當炒菜用均適合。

7.對螟蟲之抗性在輪生期及開花期均與對照種(黑美珍)相近；對南方型銹病、病毒病與露菌病為中抗，而對普通型病、葉斑病及煤紋病均為感，須注意防治。

栽培注意事項：

1.栽培時應以80 x 25cm 或75 x 30cm之種植密度，可望獲得合格穗率高且較高鮮果穗產量，不宜密植，密植易倒伏。

2.肥料用量需依田間土壤之肥沃度而增減，通常以N：P_2O_5：K_2O=120~150：90：60kg/ha為宜，磷肥及鉀肥全量及半量之氮肥當作基肥施用，其餘半量之氮肥當追肥，應在培土時及雄穗抽穗前施用，可望獲得合格穗率高且有較高的鮮果穗產量。

3.春作及夏作種植時，常有1~2個側生的分櫱芽產生，須於中耕培土時去除分櫱芽，減少養份之浪費。

4.本品種為單交種.因成熟期較一致，應考慮每天之銷售量，不宜大面積栽培以免過熟而降低食用品質。

5.對普通型銹病、葉斑病和煤紋病要注意防治。

6.栽培本品種時應與其它胚乳型(非糯性品種)之玉米錯開花期播種或隔開適當之種植距離，以免因其它品種花粉直感效應而影響糯性品質。

7.本島各地，全年皆可栽培，唯冬季裡作溫度低時，生長期會延長。

作者：謝副研究員光照
連絡電話：04-23302301-118

能源作物之國外推動經驗與國內發展展望（下）

農試所所長 林俊義

【上篇】

一、序言
二、能源危機、廢氣污染及替代能源
三、生質能源與能源作物
四、國內外生質能源之開發現況

五、生質能源作物之栽培與生產技術

（一）適合於國內生產酒精之能源作物

1.甘蔗：甘蔗為目前世界上用於生產生物酒精的最主要作物（圖十一），在台灣甘蔗的生長期約12個月（宿根栽培）至18個月（一般栽培），國內平均產量78公噸/公頃，台糖公司目前正積極從事利用甘蔗生產生物酒精之研發。

圖十一、世界生產酒精能源的最主要作物—甘蔗。

2.甘藷：品種為台農57號及66號（圖十二），全年均可供苗，前者澱粉含量高，適合中南部種植，後者澱粉含量較低，適合北部種植，生產成本約3元/公斤（不含農民本身工資），每公頃可栽培3萬苗，平均鮮重產量約30公噸/公頃。與甘蔗相比較，甘藷生育期短，單位時間產量高，值得積極開發。

圖十二、具生產酒精潛力的能源作物—甘藷與地下塊根。

作者：林所長俊義
連絡電話：04-23302301-200

3.木薯（圖十三）：依氰酸含量多寡可分為苦味種（高氰酸）及甜味種二種，行株距60×120公分，可春植或秋植，生長期約18~20個月，平均產量約為16,000公斤/公頃；吸肥力強，對地利耗損大，不可連作。

4.甜高粱（圖十四）：可於春、秋兩季播種，可採行春作播種，收穫後於夏作行宿根栽培，單位面積產量為莖桿鮮重20~30公噸/公頃。其優點為：(1) 栽培容易，可用種子繁殖，(2) 需水量低，水分利用效率高，(3) 生長期短(4個月以內)，單位時間產量高，適合現有栽培體系，適用機械播種、管理及採收，(4) 可宿根栽培。但其缺點為：(1) 播種後初期需雜草管理，(2) 產物體積較龐大，儲存及產製過程需較大空間，(3) 在農村景觀方面較不具美化特色。

（二）適合於國內生產生物柴油之高油份含量作物

1.大豆（圖十五）：大豆、向日葵、落花生及油菜同列為世界四大油料作物。大豆原為溫帶作物，對溫度及日照敏感，但經常年馴化及品種改良，可以從溫帶北部到熱帶均可栽培。台灣大豆品種南部一年可栽培三作，北部亦可種植二作，其品種對光期鈍感，生育適溫20~30℃。民國33年栽培面積約2萬公頃，產量約1萬公噸，49年最高峰達約6萬公頃，因廉價大豆進口，85年僅有5千公頃，目前則只有零星栽培，主要推廣用為綠肥作物。台灣在各改良場所育種努力下，已有三十幾個大豆品種推廣，生育日數約90~120天，播種期春作在1~2月間，夏作6~7月間，秋裡作9~10月間，每公頃產量可達1,500~3,200公斤，油份含量17%~24%，為重要食用油來源。世界各國大豆平均公頃產量約1,000~3,500公斤，已開發國家平均約2,200公斤，低油份含量品種約13~14%，一般品種約18~24%，高油份品種可達26~27%。本所作物種原庫保存約六千多個大豆種原，油份含量在9.7~34.2%，值得加以篩選利用。

圖十四、可生產酒精的能源作物－甜高粱。

圖十三、可生產酒精的能源作物－木薯。

圖十五、生產生物柴油的世界性能源作物－大豆與其種子。

2.向日葵：向日葵分為油用、食用及觀賞用三類。油用向日葵之公頃油脂產量比大豆高出二倍以上。在台灣，向日葵全年皆可生長，但中南部較適合於秋裡作（9 ~10月）栽培，且因向日葵忌水與易倒伏，6~7月颱風多雨季節避開為宜。台南區農業改良於民國71年育成雜交向日葵台南1號，於74年推廣面積曾達358公頃，後因進口價格低於契作價格，停止推廣及開發研究。最近2~3年，因秋季裡作向日葵具景觀、切花及綠肥等用途（圖十六,十七），有較大面積之栽培。目前，向日葵台南1號每公頃籽實產量在1850公斤左右，種仁含油率為58%，每公頃平均油產量可達600公斤。

3.油菜：台灣油菜栽培面積在日據時期約有1,000公頃，其中以彰化、台中、苗栗等縣栽培最多，而嘉義、南投、雲林亦有小面積栽培，主要皆利用水田冬季裡作培栽，主要栽培品種為屬於小油菜（*Brassica campestris* L.）的在來種。民國 48年推出屬於大油菜（*Brassica napus* L.）的新品種後，台灣油菜栽培面積逐年增加，至民國53年達二萬公頃，年生產量27,000餘公噸，為歷年來台灣油菜生產最高峰。後因菜籽油中含有高量芥酸，對人體及動物有不良影響，菜籽油不再為消費者所喜愛，油價大跌，農民失去種植興趣，政府亦考量國民健康，暫不推廣油用油菜之栽培，而改自國外進口大量的植

圖十六、向日葵花田與葵花子。

圖十七、向日葵花海－向日葵兼具食用（食用油與瓜子）、觀賞（切花與休閒景觀）、綠肥、能源等多重功效。

物油（如大豆沙拉油 ）。目前田間常見的油菜多為冬季裡作，主要用為綠肥作物，但兼具觀賞功能（圖十八,十九）。

二次大戰結束以來世界油菜發展非常迅速，油菜栽培面積從1950年的270萬公頃，擴展至2003年已增加10倍，超過2,700萬公頃，目前油菜已成為一種世界性的重要油料作物。油菜在台灣的種植時期：南部為9月中旬至10月中旬；中部為9月中旬至10月中旬；北部為9月下旬至10月下旬。生育日數：120-160天。種子收穫適期：約開花後2個月，植株基部1/3高度的果莢黃熟時。種子收穫量：2,000-2,500公斤/公頃。

圖十八、油菜花與油菜子。

（三）能源作物之初步試作與推廣計畫

農試所自去年（2005年）度起進行生質能源作物之生產體系建立及利用評估計畫，目前已收集油料作物（大豆、向日葵、落花生、油菜等）與澱粉（含糖類）作物（甜味種木薯、甘藷、玉米、甜高粱）等共1,048個品系，經調查農藝特性及初步篩選高油份品系計50個。此外，進行能源作物大豆、向日葵、油菜大面積試種，分北（宜蘭三星）、中（雲林古坑）、南（台南學甲）三區，共90公頃。北部於6月底播種，7月中旬重種；中部於6月中旬播種，7月重種二次。南部7月初播種，亦重植二次。主要因7月中旬海棠等颱風來襲，三地區之油菜與向日葵生育均差，僅中、北部之大豆生育較佳，北部向日葵有2公頃尚可，二作物均能正常開花結實。本所並於去年2005年11月14日上午10時，在台南縣學甲鎮舉辦大豆、向日葵及油菜三種能源作物大面積試作成果田間觀摩會，可說是第一次集中休耕田，以機械化省工栽培方式進行能源作物試種。此外，農試所正加強能源作物收穫機之研發。

今年農委會將積極推動休耕地改種「生質能源作物」，包括大豆、向日葵及油菜等，規劃種植2,000公頃，將於雲林、嘉義和台南三地率先實施，農試所與相關農業改良場將負責技術輔導業務，協助農民種植能源作物；如果推廣成效良好，2007年時農委會將酌予增加栽培面積到8,000公頃，往後逐年增加並擴及全國，期望能打造休耕農田成為「綠色油田」，使台灣農業能永續生產，並與世界潮流接軌。目前台灣兩期稻作休耕農田大約有24萬公頃，如果全部轉換種植能源作物，約可生產11萬公秉以上的「生質柴油」，並可每年減少二氧化碳排放量約33萬公噸以上。

圖十九、油菜花田－油菜兼具食用、休閒、綠肥及能源等功效。

六、生質能源作物之製油成本分析與能源轉換瓶頸

製油成本分析：甘蔗是巴西生產酒精的主要原料，生產1升酒精的成本是0.19美元，而美國為0.33美元，歐洲為0.55美元。目前巴西的汽油零售價每升為1.75雷亞爾（Real）（約合4.72美元），而酒精卻只有0.8雷亞爾（Real）（約合2.16美元）。

台灣由於農業生產成本仍高，生質能源製油成本亦較高，甘蔗生產酒精成本分析約65.5元/公升【（甘蔗汁46,800公斤×3元+46,800公斤×發酵製造18元）/15,000公升酒精＝65.5元/公升】。

生物柴油的價格係由植物油的市價而異。美國通常B20的生化柴油比純石化柴油每公升貴16 ~ 21美分。而目前油菜、向日葵、大豆每公斤之價格分別約為新台幣120元、140元及180元。未來若能建立生質能源產業、企業化經營及採用國外大型設備後，成本應有降低的空間，預估油菜、向日葵、大豆轉換生物柴油成本，每公斤分別可降至新台幣75元、55元及60元。

酒精燃料之能源轉換瓶頸：雖然乙醇為高效率燃料，但在使用仍有其特性限制：(1) 乙醇易吸水，當乙醇汽油的水分含量如超過1%時，就會產生汽油與乙醇的分層現象，需要有較佳的儲運系統，(2) 乙醇熱值較低，使用乙醇汽油，發動機的油耗會增加大約5%，動力也會有所下降，(3) 使用乙醇汽油的車輛有時不易起動，尤其在北方冬季低溫的情況下（但國內除了冬季高山地區應無此現象），(4) 在廢氣排放方面，雖然大部分污染物的含量下降，但氧化氮含量會略有上升。在國內，發展酒精動力甚緩，目前尚無酒精車輛之開發或引進，缺乏酒精利用市場，更限制了國內酒精類能源作物的發展。

生物柴油之能源轉換瓶頸：生物柴油之燃燒特性和石化柴油相近，可直接取代，同時因其閃火點較高，亦較安全。但生產生物柴油之油料作物則單位面積產量偏低，生產成本較高，致原料價格偏高，影響生物柴油之成本極大。須從提高單位面積籽實產量及含油率方面改良，才易使生產成本降低。

七、生質能源作物對環境及耕作制度之貢獻

種植能源作物生產酒精及生物柴油，除作為替代能源外，對整體生態環境及農業之貢獻甚鉅。例如10萬公頃休耕地→10萬噸油→10百萬公升生物柴油→33萬噸二氧化碳減量（佔總量1%）（表二）。效果說明如下：(1) 密閉型的碳循環（Carbon cycle），永續運用，不會增加CO_2含量，確保生態。(2)無毒性，可再生（Renewable）而且生化可分解（Biodegradable）性良好，而避免污染，健康環保安全性良好。(3) 不含芳香族烴類成份而不具致癌性，並不含硫、

鉛、鹵素等有害物質。(4) 減少黑煙、碳氫化物、微粒子以及CO_2排放量。(5) 可替代部份能源，節省石油進口量及外匯。(6) 自行設廠生產又可增加就業機會，並可回收廢食用油脂做為原料，以利廢油的再資源化，一舉數得。(7) 可維持耕地環境，殘株犁入土內，保持有機質達到地力之維持及永續利用。(8) 解決休耕農地問題。(9) 美化農村景觀，及創造休閒旅遊產業。(10) 增加農民就業機會及促進社會發展。(11) 水旱田輪流栽培作物可有效利用地力。(12) 栽培旱作作物可以節省灌溉水，解決部分稻田缺水問題。

表二、使用生質能源對空氣污染之減量效果[Z]

(單位：%)

污染物成份	B20	B100
一氧化碳	-10	-50
粒狀污染物	-15	-70
碳氫化合物	-10	-40
硫氧化物	-20	-100
氮氧化物	+2	+9
甲烷	0	0

資料來源：US EPA(2002)

[Z]估計值係假設油品本身的成份乾淨，而且引擎也充分利用燃料的特性。B20: 為20%生質柴油與80%普通柴油；B100: 為100%生質柴油。

八、未來展望

台灣能源有限，石油價格日益攀升，且環境污染日益嚴重，發展替代能源非常重要且有其必要性。未來，隨著生質能源市場的成長，可以發展能源作物栽種，美化農村景觀，配合休閒旅遊，增加農民收益；也可解決農地廢耕的問題，增加能源自給率；設立生物柴油工廠解決了廢食用油處理問題，也可增加農村的發展機會，不但保護環境生態，也為台灣永續發展建立良好的基礎。

但由於生質能源生產成本偏高，須有相關研究及政策法令訂定，才能普及並降低生產成本，其重點如下：(1) 開發更多適合生產之能源作物：選育高產、高糖分、高油份，生育期短，單位時間產量高，適合台灣氣候及栽培制度下，適地、適期、適作之作物品種。選育具耐熱，抗逆境、病蟲害、殺草劑性強之新品種。其他如林木等多年生能源植物之開發。(2) 提升生產效率，降低生產成本：擴大工廠生產規模，以降低生產成本栽培能源作物以企業化、機械化集團經營，以省工栽培方法，以降低原料生產成本。(3) 提升製油技術，降低生產成本：開發常溫糖化及醱酵的技術，以節省能源；開發轉酯化技術以降低生產成本。(4) 制定優惠法案，保障生質能源生產及利用，以確保優質環境。

可食用的美容保養化妝品原料－銀耳多醣體之開發

農試所鳳山分所 楊淑惠
農試所所長 林俊義

一、前言

銀耳(*Tremella fuciformis* Berk)，俗稱白木耳（white jelly fungi），屬真菌中擔子菌(basidiomycetes)，銀耳目(Tremellales)，銀耳科(Tremellaceae)，銀耳屬(Tremella)；可食用部份為子實體（圖一）。古籍記載，銀耳性味甘、平具有滋陰潤肺、養胃生津之功效，自古以來被人們視為延年益壽的藥膳珍品。現代的科學研究文獻也證實，在動物實驗時，銀耳可以降低老鼠血糖與低密度膽固醇含量[2,4]、抗發炎[6]、促進淋巴球增生與血小板細胞活性[8]及增加脾臟巨噬細胞的活性[5]，及誘導人體產生致腫瘤壞死因子(tumor necrosis factor, TNF)[3]，也瞭解到多醣體(polysaccharides)與抗腫瘤藥(anti-tumor drugs)在抗腫瘤活性上所扮演的角色[7]等。近年來，美國及日本等國也有多項以銀耳多醣活性成分glucuronoxylomannan為訴求之專利申請案通過，包括飲食補充劑、血管內皮細胞促進劑、抗過敏藥劑及皮膚用保濕材料等。

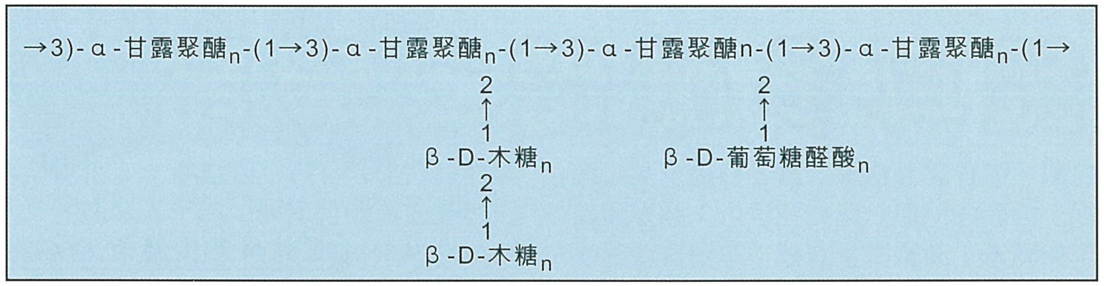
由於，天然安全的美容保養產品，亦是國際化妝品的訴求主流，各著名化妝品公司也致力於天然素材的開發及應用。雖然，銀耳深具開發為美容保養化妝品之潛力，藉此可顯著增加其附加產值，然而，銀耳在多醣體萃取方面，因相關技術未成熟，而無法大量獲得高純度多醣體以進行商業化量產。有鑑於此，農業試驗所近年來加強菇類多醣體抗氧化活性試驗，並開發出無添加化學藥劑的多醣體萃取新技術，可自銀耳子實體，抽出大量無色、無臭、無味、透明、具黏稠性的多醣體物質，並可將萃取率由27%提高至42-50%，本文將在此做一簡單介紹。

二、銀耳多醣體簡介

銀耳所含的透明膠質主要為多醣體，其分子量大小約為50萬至600萬

圖一、銀耳子實體－可食用部份。

作者：楊助理研究員淑惠
連絡電話：07-7310191-408



圖二、銀耳多醣體主要結構（參考Fraser *et al.* 1973）

道爾頓(dalton)，主要化學結構[1]（圖二）以α-1,3-甘露聚醣(mannan)為主鏈，側鏈接有β-D-木糖(xylose)與β-D-葡萄糖醛酸(glucuronic acid)，在C2 的位置接有β-(1,2)D-木二糖(xylobiose)，屬於酸性異質多醣體(acidic heteropolysaccharide)，這樣的化學結構，與黑木耳及其他菇類，以β-(1,3) D-葡聚糖(glucan)為主結構之同質多糖體(homopolysaccharide) 大不相同。銀耳多醣體塗於皮膚上，可形成透明薄膜，能提高皮膚保水率，為天然保濕素材，適合開發成皮膚保濕保養品。

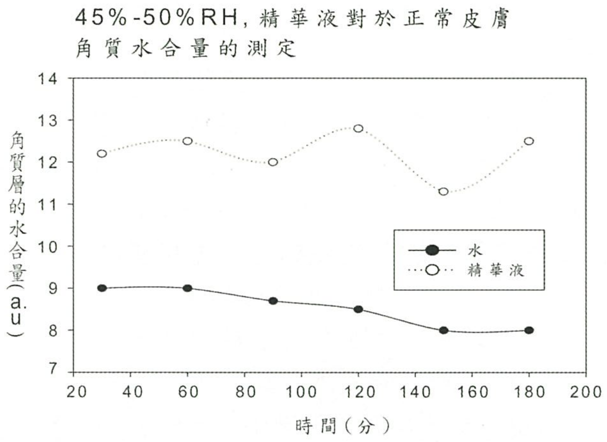
三、銀耳多醣體萃取新技術

銀耳多醣體的來源有二，或利用液體培養之菌絲體抽取，或以太空包培養出之可食用子實體來提煉，但都因萃取之相關技術未成熟，而無法商品化量產，相關化妝產品也未能在市場廣泛流通。目前由銀耳子實體抽取多醣體之一般方法為，先以鹼性化學藥劑處理銀耳子實體，經漂洗或調節酸鹼值至中性，再以熱水或乙醇（酒精）抽取，熱水的萃取率約27-30%。農試所於研究菇類多醣體抗氧化活性試驗中，發現一種無需添加化學藥劑的萃取新技術，可自銀耳子實體，抽出大量無色、無臭、無味、透明、具黏稠性的多醣體物質（圖三），使萃取率提高至42-50%，比往昔方法提昇1.40-1.85倍之多醣體，而且萃取出之多醣體為純天然無添加任何化學藥劑，符合天然安全化妝品之訴求，更能被消費市場接受。

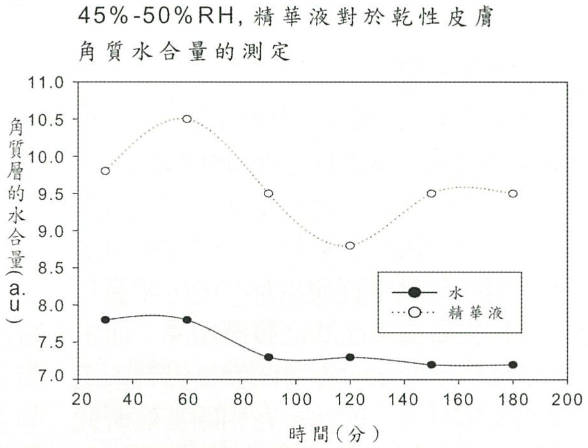
圖三、利用新技術萃取出之銀耳多醣體物黏稠液(左)（銀耳膠）與乾燥粉末(右)。

四、銀耳多醣體新用途開發-保濕化妝原料

萃取出之銀耳多醣體在酸鹼值pH 2-10的溶液中或10-100 ℃溫度中，仍保有相當的黏稠性，無明顯稀化現象。1.0克銀耳多醣乾燥粉末（圖四），可吸收約150-200*ml*的水量，無離水情形。銀耳多醣體製作成精華液，塗於皮膚上，能提高正常皮膚角質層35-56%的含水率(圖五)，與提高乾燥皮膚角質層20-44%含水率(圖六)，可顯著降低皮膚水分之散失；而且長期使用具有淡化皮膚斑點的效果（申請專利中）。銀耳多醣為天然植物性保濕劑，能廣泛應用於有保濕需求的化妝產品中，並可部分取代玻尿酸（由動物體萃取），添加於美容保養之精華液、乳液眼霜、隔離霜、粉底液、口紅等化妝產品。銀耳多醣體單獨使用能在皮膚上形成透明薄膜，可增加其光澤度，使皺紋較不明顯，並有防塵效果。據眾多試用者使用後表示，銀耳保養品甚易被皮膚吸收，滋潤保濕效果持久，且皮膚無油膩感覺，不亞於名牌化妝品。



圖四、銀耳多醣精華液對正常皮膚角質保水率之影響。



圖五、銀耳多醣精華液對乾燥皮膚角質保水率之影響。

圖六、銀耳多醣體化妝品。

五、農試所開發之銀耳多醣體的安全性

銀耳多醣體原料經生物醫學材料測試後其(1)細胞毒性試驗：為"陰性"，即完全不會導致培養細胞變形，細胞數量與形態完全與"陰性對照組"無明顯差異；(2)皮膚刺激試驗：對皮膚之刺激指數(PII)為"零"，其整體反應分級落在"可忽略"，對皮膚完全無不良之刺激作用。(3)重金屬檢測：檢測砷、鎘、銅、汞及鉛之含量，結果均為"未檢出"。由於新開發之多醣體萃取方並無添加任何化學藥劑，故可直接應用於食品、生物醫學及化妝品之材料，無中毒之虞。

六、未來展望

銀耳除傳統之食用保健功效外，已可開發成高價值之皮膚保濕保養化妝品，大大的提昇了農產品"非食用性"之高附加價值。此外，銀耳多醣體的可開發新用途甚多，例如其具有抗發炎性[6]，可開發為舒緩各種皮膚發炎症狀之醫療用品；而由化學結構特性顯示，亦可開發提供為人工皮膚的支架材料。因此，在相關基礎研究方面，宜加強對菇類多醣體之生理活性與應用特性的探討，仍有賴專業研究團隊的合作與持續努力。目前，世界各先進國家之食藥保健等原料製造廠商，均致力於天然安全素材的開發及應用，我國目前已擁有純熟的銀耳與其他菇類量產技術，也具有成為"安全農場"的條件，能量產供應符合安全與優質需求的菇類生物原料，進而使台灣成為化妝品天然原料供應國，甚而成為化妝品開發國家而躋身國際市場，具有廣闊的發展空間。

七、引用文獻

1. Baets, S. De and Vandamme, E.J.. 2001. Extracellular Tremella polysaccharides: structure, properties and applications. Biotech. Letters 23: 1361–1366.
2. Cheung, P. C. K. 1996. The hypochol sterolemic effect of two edible mushrooms: *Auricularia auricular* (tree-ear) and *Tremella fuciformis*(white jelly-leaf) in hyercholesterolemic rats. Nutrition Res. 16:1721-7125.
3. Gao, Q.P., Jiang, R.Z., Chen, H.Q., Jensen, E., and Seljelid, R. 1996. Characterization and cytokine stimulating activities of heteroglycans from *Tremella fuciformis*. Planta Med. 62:297-302.
4. Kiho, T., Tsujimura, Y,. Sakushima, M., Usui, S., and Ukai, S. 1994. Polysaccharides in fungi. XXXIII. Hypoglycemic activity of an acidic polysaccharide (AC) from *Tremella fuciformis*. Yakugaku Zasshi;114(5):308-15.
5. Ma, L., and Lin, ZB. 1992. Effect of Tremella polysaccharide on IL-2 production by mouse splenocytes. Yao Hsueh Hsueh Pao (藥學彙報) 27:1-4.
6. Ukai, S., Kiho, T., Hara, C., Kuruma, I., and Tanaka, Y. 1983. Polysaccharides in fungi. XIV. Anti-inflammatory effect of the polysaccharides from the fruit bodies of several fungi. J. Pharma. 6(12):983-990.
7. Ukai, S., Kiriki, H., Nagai, K., and Kiho, T. 1992. Synthesis and antitumor activities of conjugates of mitomycin C-polysaccharide from *Tremella fuciformis*. Yakugaku Zasshi;112:663-668.
8. Xia, D., and Lin, ZB. 1989. Effects of Tremella polysaccharides on immune function in mice. Chung Kuo Yao Li Hsueh Pao (中國藥理學報) 10:453-7.

米系列 美容保養品製造技術之研發

農試所嘉義分所 吳永培

一、前言

國內稻米市場因加入WTO採逐年開放政策，對國產米的生產、銷售及消費等均造成一定程度的影響。未來除了提升國產米品質之外，擴大稻米的利用範圍及各種附加價值的開發上亦是重要的可行方式，尤其除日本之外，其餘國家的稻米生產成本均相對較國產米低，因此可能會對國產米市場造成相當的衝擊。然以船運進口稻米後，如經2至3個月內未能出清，其品質將逐漸劣變，造成食用品質降低及影響銷售。故未來進口米可能有相當數量流入加工製造市場，作為高直鏈澱粉加工產品、糯性加工產品等用途之原料，而取代原有加工用途之國產米市場。因此未來除加強選育優良品種外，對新形態與多樣化用途米品種的開發更應重視，以有效區隔稻米市場，降低進口米對國產米市場的衝擊。

二、化妝品原料用米種的開發

本所嘉義分所自89年起利用化學誘變手法進行水稻新形態特性的誘發，目前在米多用途品種的開發與利用上已獲得多種具利用價值材料。在研究上主要是利用疊氮化鈉溶液處理台農67號，並經多代自交選拔，結果在M4世代選獲黃金米、低心腹白、低直鏈澱粉、大心白、低蛋白質(5.6%)、食味口感佳及香米等各式突變體，另利用N-methyl-N-nitrosourea(MNU)處理台農72號香米品種，由數千株誘變後代中亦選得大胚糙米，並利用組織培養方式純化得到6個生育正常的誘變品系，這類大胚米突變體胚較親本大約2-3倍，營養價值相當高，可供發展成為化妝品、高營養大胚糙米香茶、發芽米、高營養加工米。由結果顯示化學誘變手法在誘發水稻品質特性突變上具有相當的效果，且大部份突變體其植株的生育情形、農藝特性及稔實率均頗為正常，對於開發為高度商業價值的化妝品原料具有相當大的潛力。

作者：吳助理研究員永培
連絡電話：05-2771341-338

三、化妝品的開發與利用

本所嘉義分所利用上述多用途米種為原料，並根據完整美膚保養步驟，即潔膚(米香胚美容皂、酒粕美顏皂、米沐浴乳)、柔膚(米香胚美白化妝水)、潤膚(米香胚精華液系列)、滋養(米香胚乳霜、乳液、面膜系列)、去角質(米香胚磨砂膏)等步驟，目前已開發出米系列美容保養產品。未來將陸續辦理技術授權轉移至國內相關業者，而94至96年度將以米香胚美容皂、酒粕美顏皂、米香胚磨砂膏、米香胚美白化妝水、米香胚精華液等五項產品為轉移標的。

(一) 米香胚美容皂：利用黃金米、巨胚米、台農71號、台農和22號及紫香米等五種在營養或香味上具有利用價值的材料。本所開發出米香胚美容皂產品(圖一)，主要係以各種化妝品級的皂基為基礎，再利用上述三種米種之米胚及糠層混合物為原料，經多項調製過程，再搭配多種在美容

保養上具有功效的天然植物性配方材料研製而成。原料調製過程未添加化學藥劑及介面活性劑等一般香皂常用成份，因此產品相當天然溫和，不但對肌膚不會造成刺激作用，更散發香米天然柔和的香味，適合作為美容保養上長期使用之產品，也是一項相當環保的美容香皂。

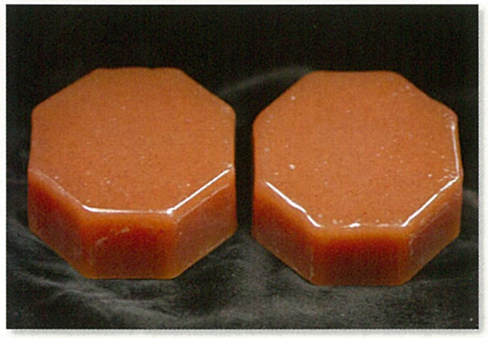
本項產品經近百位民眾試用後，並經多次修改配方，目前製造技術已達成熟階段，其具有下列優點：1.泡沫柔細，好沖洗。2.洗後不緊繃，不乾澀，感覺清爽。3.具有美白、保濕等功能。4.清潔能力強，尤其在去污、殺菌、除臉上油脂及預防青春痘上均有不錯效果。5.油、中、乾性皮膚及敏感膚質均可適用。6.香味天然柔和宜人。本項生產技術已移轉草屯鎮農會及五結鄉農會進行量產並公開上市販售，極受消費者愛用。

(二) 酒粕美顏皂：酒粕美顏皂係利用米酒粕及紅麴酒粕為主要原料，採用化妝品級的皂基為基礎，搭配米糠、無患子、蘆薈...等9種植物精華，以熱製造法進行產品製造，並利用植物性精油調整產品香氣而成(圖二)。由於調製過程未添加化學藥劑及介面活性劑等一般香皂常用成份，因此產品相當天然溫和及安全，不會對肌膚造成刺激，適合作為美容保養上長期使用之產品。

本項產品已開發暗紅色產品一種，經多位人員試用認為酒粕美顏皂具下列特點：1.泡沫柔細，好沖洗。洗後不緊繃，不乾澀，感覺清爽。2.產品未添加介面活性劑，故不會引起過敏反應，可長期使用。3.清潔能力佳，滋潤保濕效果好。4.各種膚質均適用。

(三) 米香胚磨砂膏：本項產品係利用米糠為主要原料，搭配小麥胚芽油、甘油及天然植物精油等原料開發出米香胚磨砂膏(圖三)。由於肌膚表面的老化角質會使皮膚沒有光澤，而適度使用溫和的磨砂膏對恢復皮膚的光滑柔細很有好處。唯傳統磨砂產品常利用硼砂等化學物質調製而成，其顆粒大質地硬，去角質效果雖明顯，但易對皮膚造成磨傷損害。而米香胚磨砂膏係以天然的米糠為材料，以適當粒度的原料對皮膚角質進行較溫和的磨砂作用，故不會對皮膚造成傷害。經試用後咸認為具下列特點：1.去角質效果佳，過程柔和不刺痛。2.產品使用上有滋潤、溫暖感覺。3.可長期作為去角質的優良產品。

圖一、米香胚美容皂產品。


圖二、酒粕美顏皂。

圖三、米香胚磨砂膏。

(四) 米香胚美白化妝水：94年度利用米香胚萃取精華，搭配玻尿酸、甘油、桑白皮萃取液、金縷梅萃取液、熊果素萃取液、蘆薈萃取液及小黃瓜萃取液等7種原料，目前已開發出米香胚美白化妝水(圖四)。

米香胚美白化妝水除米萃取精華具有保濕、美白及補充營養效果外，其中桑白皮萃取液具協助抑制及預防肌膚黑色素積存及老化的功能。金縷梅萃取液具調節毛孔皮脂分泌，平衡油脂分泌量，促進血液循環並舒緩肌膚功能。熊果素萃取液類似美白藥物的對苯二酚，可透過抑制酪胺酸酶的活性減少黑色素形成。蘆薈萃取液具滋潤、保溼及賦予肌膚光澤的功效。而小黃瓜萃取液則具柔軟、消除充血、清潔、鎮痛等作用。集合多種植物的萃取精華乃研製米香胚美白化妝水。

(五) 米香胚保濕精華液：本產品利用米香胚萃取精華，搭配玻尿酸等原料開發出米香胚保濕精華液(圖五)。精華液顧名思義是指特別加強保養品中某類有效成份，藉此達到更佳的保養效果，本產品吸收迅速，清爽而不油膩的觸感，對於講求效率的忙碌現代人是非常適用的產品。而本所研發之米香胚保濕精華液係利用米的萃取精華，搭配保濕效果佳的玻尿酸研製而成，由於精華液中有米萃取精華的營養補充，加上保濕效果一級棒的玻尿酸，使得本產品兼具營養與保濕效果。

圖四、米香胚美白化妝水

圖五、米香胚保溼精華液

四、未來展望

水稻多樣化育種在國外已進行相當多年，而誘變育種在大陸、日本等地因過程較為簡便易行，後代穩定速度相當快，對於品質特性等改良相當有效，使得此種育種方式日益普遍。然而有用性狀經誘變產生的比率仍屬偏低，因此需有一定的育種規模，方可使有用性狀的突變體出現。國內誘變育種僅早期幾位學者進行放射線誘變及化學誘變研究，研究成果相當有限，目前尚無品種是透過誘變育種選育成功的。

近年來國內對於稻米品質逐漸重視多樣化與市場區隔性，誘變產生特殊性狀的潛力再度受到重視，顯示國內水稻誘變育種仍有發展空間，在訂定明確的誘變育種目標，選擇適當材料，並與其它育種方法相配合之下，相信對於水稻多用途品種的開發上，誘變育種將會有不錯的表現。有別於以往稻米僅作為食用，米萃取物對於護膚效益顯著，不僅可以促進細胞新陳代謝，並兼具除皺、滋潤、護理、滋養、保濕、抗氧化、深層清潔、修護、控油等多項功能，利用米作為化妝品原料是相當值得嚐試及開發的課題，未來本所除了持續開發新的水稻加工特性，並已透過育種手段將黃金米、巨胚米、香米、紫米、紅米及大粒等特性進行各種組合，期以開發出不同用途、高營養、不同顏色、不同天然香味及高產的化妝品原料米種，並搭配不同植物資材，應用醱酵技術及萃取技術，將這些優良、天然的營養成份應用於美容化妝品的開發上。

美國Kellogg Biological Station 農業長期生態研究站考察

農試所農化組 陳琦玲
農試所副所長 陳炳輝
台南區農改場場長 黃山內
林試所 林朝欽
國立台灣大學 陳尊賢
國立中興大學 楊秋忠

一、前言

行政院國家科學委員會於1992年起補助我國長期生態研究(Long Term Ecological Research,LTER)計畫，迄今相繼成立五個長期生態研究試驗地（福山、關刀溪、塔塔加、南仁山、墾丁）對我國自然區域（陸地、海洋）的生態現象與運行過程有更清楚的理解。自2000年起，長期推展我國長期生態研究的學者金恆鑣博士邀集農業與生態研究人員開始研議計畫成立「農業生態系之長期研究站」。國家科學委員會於2002年補助推動「農業生態系長期研究之先期工作」，並於該年11月補助舉辦中美雙邊「農業生態系長期研究研討會」，會中邀請美國密西根州立大學W. K. Kellogg Biological Station (KBS)長期生態研究 人員及資料處理專家來台聯合演講。會後建議後續工作中，首次建立試驗地研究人員互訪計畫，以加強相關研究及進行學術合作研究等事項。

2004年10月參訪KBS係繼美國KBS人員來訪後之互訪計畫，由台灣大學農化系主任陳尊賢教授領隊。行程之目的，是了解美國密西根州立大學KBS農業長期生態研究站之組織、組成過程、試驗之運作、過去的成果與未來研擬的方向等，以作為評估台灣是否要建立農業長期生態研究站及其規模，並擬定農業長期生態研究運作機制之參考。

二、國際長期生態研究網概述

長期生態研究之主要目的，在於長期建立各種代表性生態系之基礎資料，藉由資料比較分析，證明及監測生態系中各種現象在時間與空間的長期變化與過程，進而瞭解全球氣候變遷對生態系所產生的影響，並產生「維持生態系平衡，營造最佳的人類生活環境」的策略。在長期生態研究過程中，為解決區域性及全球性的生態問題，調查研究資料的整合與分享，則是達成長期生態研究最終目的之必要手段。國際長期生態研究網 (ILTER Network) (http://www.ilternet.edu/) 於1993年在美國成立。我國為創始會員國之一。此研究網之任務即為促進全球科學家整合生態學知識，成立長期試驗地，並共享資訊、強化合作，了解長時間、廣空間的全球生態過程，作為生態與環境管理的科學性資訊。十年來此國際組織之運作與發展下，已正式有二十七國會員國。

美國國家科學基金會(National Science Foundation, NSF)自1980年起，建立長期生態研究網，起初只有6個站，至2004年增為26個站。涵蓋範圍從極地凍原至熱帶沙漠，從熱帶雨林至郊區的集水區。

作者：陳副研究員琦玲
連絡電話：04-23302301-415

三、農業生態系的長期生態研究

人類為生產的需要所造成農田生態系之變異程度，及其生產過程之時間與空間的變化過程，可藉由長期生態系研究獲得了解，進而推演農業生態系之管理法則，是美國農業長期生態系研究之目的。

(一) 現代農業生態系的基礎研究

KBS是美國26個長期試驗站中唯一的農業站，係由美國國家科學基金會，密西根州立大學和密西根農業試驗站於1987年於(KBS)，建立的一個農業生態系多領域研究計畫。計畫的目的是在探討一年生與多年生具生產力的作物系統內之生態交互作用。

KBS位於美國玉米帶（Corn Belt）北部的密西根州之西南部（85°24'W, 42° 24'N, 海拔高度288m）（圖一）。該站全部面積約1,600ha，其中有500ha有農作栽培，其他1,100ha為演替(Succession)，森林或水生生態的不同階段。LTER試驗面積為56ha。土壤主要是Typic Hapludalf，是由冰河流出的溶冰所造成的冰水沉積物發展而成。年平均雨量為840mm，年平均溫度為9℃，月平均最低溫為一月之-5℃，月平均最高溫為七月的22℃。

圖一、美國LTER試驗田區。

(二) 研究重點

KBS主要研究重點在探討農業地景(Landscape)上之生物多樣性(Biodiversity)角色，及其相關的生態功能。由於農藝管理降低了作物生態系內各種生物社群之結構複雜度(Structural Complexity)，因此研究重點集中於探討：(1)什麼是作物生態系調節生物複雜度(Biotic Complexity)的關鍵特性。(2)降低生物複雜度會導致什麼後果。(3)我們可管理生物複雜度到怎樣的程度，以減少農田投入的需求。

圖二、LTER滲漏計入滲液抽出裝置。

為探討作物生態系管理之功能所導致生物複雜度改變之形態、原因與後果等，研究中特別探討作物生態系之三類生物群：(1)影響土壤有機質動態與生化過程之土壤微生物與土壤無脊椎動物社群(Communities)。(2)地上之消費者社群--發生嚴重影響生產力之病蟲害的病菌與昆蟲。(3)植物社群--牽動營養元素動態與地下及昆蟲社群結構。研究主題分為五方面：(1)營養元素的有效性：包括調節氮素和土壤有機質轉化(Turnover)的微生物交互作用，以及營養元素流失於環境及地下水。(2)養份流失到環境: 流失到地表水、地下水及大氣中（圖二）。(3)植物競爭：包括作物--雜草間對光、水和營養元素的競爭，以及植物本身各部分穀粒、

根和葉等對碳和氮之分配。(4)昆蟲/病害動態：包括昆蟲、植物、掠食動物與被害者間之動態，以及病害平衡(Pathogen Equilibrium)之防治。(5)數值模式化：決定生態系行為之族群與生態系等級之交互作用的數值模式化。

(三) 試驗設計

為了解農業生態系中長期的影響，需要較大且複雜的田間處理區，以長期維持個別的作物系統。LTER研究站之田間處理都是設計成可維持100年以上。KBS LTER試驗共有7個處理與6個重覆相關試區，每個處理1公頃，在主要試區外相關試區全部共56公頃。在試驗前全區共採560個土壤樣本進行土壤特性分析，以決定試驗設計逢機完全區集設計(RCBD)。七個處理分別是：(1)高投入且耕犁之玉米/大豆/小麥輪作處理。(2)高投入但不施肥之玉米/大豆/小麥輪作處理。(3)低投入且有豆科覆蓋之玉米/大豆/小麥輪作處理。(4)不施肥、有豆科覆蓋之玉米/大豆/小麥輪作處理。(5)多年生泡桐(Populus)。(6)多年生苜蓿。(7)自然植生演替，連續休耕，但仍耕犁。(8)自然植生演替，連續休耕，且不耕犁。

試驗處理主要包括兩種傳統投入的玉米/大豆/小麥輪作制度（耕犁或不耕犁），兩種有機經營方式之玉米/大豆/小麥輪作制度（低或無化學物質投入），兩種多年生的生質量作物（苜蓿和泡桐）以及兩種自然植生演替或舊有農地之處理（耕犁或不耕犁）。為探討其他相關主題，另在大面積處理區內，設計小的處理區，如肥料或除草劑試驗等。

(四) 資訊管理系統

KBS的長期生態研究計畫雖是以農業生態研究為主要對象，但研究計畫內容包含了研究取樣的所有資料的整理、保存、與使用，其目的是為了長期性資料的再利用以及整合不同議題的需要，因此在其長期生態研究計畫設立之初即已建立了資料管理制度，此制度由各研究計畫人員共同遵守資料提供與使用的規定，並設置資訊管理員負責資料之整理、儲存以及提供使用的管制。基本上凡參與此長期生態研究的科學家，在進行研究前，必須與計畫管理員討論其研究時程，由其依各不同計畫所需排定取樣或資料收集日程進度。當野外調查時程設定後，研究人員尚須與資訊管理員討論資料蒐集之格式與置入資料庫事宜，計畫結束後各計畫研究人員必須在一定時間內提供原始資料，並由資訊管理員加以初步檢視以確保資料品質後，才放入資料庫。

除各不同研究計畫特別性質的資料外，研究站將氣象、地理資訊、樣區等資料視為共同性資料，統一建置並提供計畫所有人員使用。目前資料管理建置在其主網頁http://lter.kbs.msu.edu 之下，有一專屬的data說明項及提供資料目錄。

KBS的研究資料管理架構分為兩大部份，一為原始資料檔；另一為資料目錄檔(Metadata)。原始資料檔為由各研究計畫所提供的數據檔案，其儲存格式不一。至於目錄檔則由資訊管理員建立，以資料庫格式依Metadata的標準建立。該計畫設立之初，此資料目錄檔以文字檔建立，目前則依美國生態界所發展的EML(Ecological Metadata Language)格式建立，此格式以XML(Extensible Markup Language)儲存，不但可透過網際網路交換，更可以利用目前最新的Web Service技術提供搜尋並可聯結資料分析流程(Scientific Workflow)。

(五) 長期監測計畫

KBS提供每一處理基本的長期的定期監測資料給研究人員。包括(1)植物社群參數(Plant Community Parameters)：例如主要的生產力、營養元素的吸收、雜草品種分佈等；(2)昆蟲活動：例如入侵者與被害者的總量和植物傷害(Herbivory Damage)等；(3)土壤化學與物理特性：例如氮與碳含量，土壤溼度與孔隙度等；(4)土壤生物特性：例如微生物生質量，氮素礦化速率與土壤呼吸等；(5)氣象因子：例如氣溫與日射量等。

四、心得與建議

(一) 農業生態系有別於自然生態系，美國26個長期生態研究站，在農業方面亦只有一個站，該站係屬於溫帶農業生態研究站，台灣若能建立另一完整的亞熱帶的農業生態研究站，未來除了解我國農業生態系並提出管理法則外，亦可以與美國或其他溫帶者進行比較，提供更豐富的生態系資訊，以減輕人類活動對生態造成的衝擊。

(二) 依據美國KBS長期研究站之經驗，成敗主要關鍵之一在於試驗設計之輪作系統之作物種類之選擇與搭配，再配合耕犁與否及施肥量之多寡等，因其均會造成作物生產量及作物品質之差異，進而影響養分收支之動態變化及病害及蟲害分佈之變化。另一成敗關鍵之一為維護試驗設計系統之經營與管理，在全年近一百萬美元之經費下，幾乎有50%之經費用於試驗站之操作費、土壤與作物之週期性採樣與分析工作，及資料庫之維護與建置工作，並將資料開放給所有研究人員。其他50%經費才用於研究主題之學術研究經費。

(三) KBS長期研究站有很完整之資料庫系統，且極嚴格要求研究人員準時繳交資料，否則就取消次年的計畫，令人印象深刻。過去臺灣森林生態LTER之研究已達10年迄今亦尚未建議完整之資料庫，此為臺灣未來執行長期生態計畫之首要任務之一。要建立完整的生態系試驗並不容易，除了需整合各領域的研究人員共同參與研究，共同分享資料，亦需有良好的資訊管理系統。

(四) 傳統上資料蒐集為所有研究人員最重視的工作，但資料管理，分享及再使用卻是相當受忽視的項目，研究人員大多自行建檔管理資料，但因缺乏Metadata的概念，使得資料的使用壽命不能延長，更甚者對於不同領域的資料整合成為困難的工作。以長期生態研究的大型計畫而言，KBS研究站的研究主導者在設立之初即已重視了此問題，不但設立了良好制度，且有專人來管理，使得該站的研究成果能藉由良好的資料倉儲，作長期的分析與整合工作，不但有利大型計畫之持續推動，更有助解釋複雜的生態問題。台灣若欲推動農業長期生態研究計畫，宜將資料管理工作與研究計畫內容一併重視與考慮納入計畫中，並應勻支費用設置資料管理制度，由生態學家自行負責，而非委由資訊人員或外包資訊公司辦理，故在計畫形成前應尋覓可兼任或轉任之生態研究者加入，若無適當人員則宜規劃有意願者先行訓練資訊管理技術。此外，研究計畫更應重視Metadata的建立，如此方能使資料的分享與再利用充分獲得發揮。

(五) 生態研究為長期工作，台灣若欲執行農業LTER計畫，建議在建立LTER試驗站前，先有各領域科學家研商會議，多方討論研究主題、作物輪作系統、採樣規劃、試驗站與資訊系統管理等問題，使計畫兼顧基礎研究與應用之研究，並能持續維持，以達研究之目標與價值。

(六) 長期生態試驗雖屬於基礎研究，需要長期的試驗與分析後才有研究成果，但長期的試驗站，若能結合地區性相關之學校與社區之生態教育與推廣工作，則可藉分享研究中所獲得的知識，逐漸呈現試驗的成果。

(七) 台灣雖然土地面積小，交通方便，採樣樣品可於短期內送到各研究人員之實驗室，但部分採樣樣品仍有立即處理之需要，或部分試驗項目需連續監測，試驗站若能提供相當的設備，如KBS的設備，將可提升試驗之效率與方便性。另一方面，試驗站亦應有簡易的氣象站，且有專人負責收集資料品質之管控。故為節省試驗成本，建議試驗站設於原已有相當設備的試驗場所內。

檬果溫水處理防治採收後病害技術介紹

農試所嘉義分所 楊宏仁

一、前言

檬果是台灣最重要經濟生產果樹之一，2004年栽培面積達19,142公頃，年產量182,196公噸，產值約59億元新台幣，佔農作物總產值的1.53%。2004年農委會更將芒果列為台灣外銷四大旗艦農產品之一，積極拓展外銷，且有集中日、韓之趨勢，2004年輸日、韓約佔74.8%，遠高於2003年之0.6%，且輸日、韓平均報價每公斤為5.14及4.87美元更遠高於其他地區之1.39美元，因此外銷金額快速增加。集中輸日韓之部分原因，雖然是因為颱風及寒流而造成產量不足、單價提高，使貿易商棄守低報價市場，轉攻高價的日、韓市場外，田間管理改善讓更多芒果品質提高得以符合日韓市場所需也是重要原因；農糧署2005年3月出版的「優質檬果整合性生產、採後處理與品管作業規範」採納安寶貞博士等發展之病害預測技術訂定「外銷優質供果園」條件，設定採收後果實炭疽病與蒂腐病之罹病果實率應在20%及10%以內，才能確保台灣外銷芒果果實品質及信譽；輸往日本及韓國的高單價芒果更應嚴格要求，所以如何降低採收後病害，提高符合日、韓市場需求的芒果比率，是增加農友收入的最快方法；農委會早自1992年起即邀集研究人員參與芒果炭疽病防治研究並提出綜合管理策略，有效降低炭疽病發病率使外銷得以暢旺；但是炭疽病及蒂腐病具有潛伏感染特性，採收時無法肉眼判斷罹病程度，等到黃熟後才發病降低果實品質，因此常引發外銷貿易糾紛，果農收益也無法獲得保障；為解決此問題，除了確保芒果都來自優質供果園外，比較積極的是宣導農友遵行綜合防治策略有效控制病害罹病度；但是不論是田間防治措施做的多嚴謹，仍可能出現防治漏洞，而溫水處理就是外銷前的最後一道補救措施，可以有效且安全地降低芒果採收後病害之發生，不僅增加合格果實率，同時更能精進原合格果園果實之品質，使台灣芒果品質更符合高單價日、韓市場的需求，增加農友的收益。本文即在簡述溫水處理防治病害原理及其在台灣應用情形。

二、溫水處理技術發展過程

採收後病害往往只要2至3天便使得田間數個月的努力都白費，所造成的損失除了田間生產費用還要加上採收、採後處理、包裝、運輸等等費用，損失較之田間病害更大；因此採收後處理目的之一便是要抑制或延緩採收後病害的發生，延長櫥架壽命，並增加商品販售價格。殺菌劑、覆蠟、誘引抗性、放射線、生物防治及熱能處理等都可應用於採收後作物病害的控制，其中最為人熟知且方便的是將採收後的蔬果以二溴乙烷、免賴得及撲克拉等藥劑直接處理，雖然方便有效，但是有化學殘留疑慮，而其他方法也多有安全顧慮或是效果不顯著的缺點，因此僅有熱能處理技術較獲重視與實際應用。

作者：楊副研究員宏仁
連絡電話：05-2771341-239

熱能處理包含有溫水處理、蒸熱處理、微波處理、紅外線處理及乾熱處理等，但以溫水及蒸熱處理較具商業價值；而蒸熱場需要數千萬新台幣投資，因此多用於檢疫病蟲滅除以符合輸入國檢疫被動要求上。台灣現有四個蒸熱場用於外銷水果東方果實蠅蟲卵滅除，像輸往日本的芒果須以熱蒸氣將果心溫度提升至46.2℃並維持30分鐘後再降溫，並經日本檢疫官全程監控簽核後才能銷往日本，全程耗時甚長約需4-5小時。而本文探討的溫水處理，所需設備簡單且處理方便快速，除可以應用於抑制採後病害外，也可用於蔬果花卉檢疫害蟲殺滅，並可增強果蔬對低溫的忍受性及延長切花瓶插壽命等功用。

早在1922年溫水處理技術便用於番茄及柑橘疫病菌殺滅，但是在廿世紀中葉化學藥劑迅速發展後，溫水處理的效果及經濟性漸被化學藥劑所淘汰及取代，因此相關研究件不再受重視，直到1980年以後消費及環保意識抬頭，對於化學藥劑的安全疑慮，以及電腦溫控技術長足進步，使用簡單物理熱能處理滅菌的方式才漸漸又受重視。

三、溫水處理防治病害機制

溫水處理顧名思義，便是利用溫水來處理蔬果，而為什麼簡單的溫水處理便可以控制病蟲害？Schirra等人歸納熱處理可以抑制病害的原因有下列四點，(一)熱能具有癒傷功能：較高溫度下有加速蔬果採收傷口癒合的現象，可以減少病原菌藉由傷口侵入。(二)熱能可以直接殺死病原或害蟲，或是將蔬果外的病原菌及蟲體或蟲卵清洗掉，而使病蟲害降低。尤其是大部分的潛伏感染病原菌僅潛伏於蔬果表面數層細胞間，非常容易被溫水殺死。(三)溫水處理會刺激植物發生後天免疫或誘導抗性產生抗生物質，抑制病原菌或產生物理屏障阻隔病原入侵。(四)高溫水重整蔬果表層蠟質：高水溫會將老熟蔬果表面破裂角質層的臘質融化，重新平舖於植物表面，減少營養滲漏出來而提供病原菌利用之機會，並且也把蔬果表面氣孔、皮孔與傷口堵住，甚至是將潛伏在上面的病原菌蓋住，增加病原菌侵入難度，也減少感染發生。

四、溫水處理條件選擇

溫水處理條件和病原菌構造、大小、水分含量、生理活性、化學組成之不同有關，像附著器是炭疽病菌最耐熱能之構造，試驗時即應以之為對象；另外也和處理蔬果的種類、成熟度、生產季節及氣候條件有關，例如柴羨檬果使用58℃溫水處理20秒後便出現嚴重果皮褐化及黑點之熱傷害，但是台農1號檬果卻可耐到62℃；所以必須根據病原菌的致死性與植物體忍受性而調整，找到能在短時間殺死病原菌，但又不傷及蔬果的處理條件。

五、溫水處理在台灣之發展及應用

1975年農試所嘉義分所張振亩氏認為溫水可以抑制已發病炭疽病病斑繼續擴展，但無法完全殺死潛伏病原菌。近來謝慶昌教授從事多種水果溫水處理，發現其能有效抑制炭疽病發生且不傷果實品質。1997年我們先直接測試芒果炭疽病菌致死水溫及處理時間，再以此條件為基礎進一步測試台農1號芒果溫水處理最佳條件，發現以53℃溫水處理5分鐘後取出降溫並催熟後七天，三次試驗之對照組每果實之平均病斑數為23.4、26.7及15.2個，而處理組則分別為2.7、2.2及5.3個，處理組完全無病斑果實率分別為40、25及6.7%，而對照未處理組則為0%，明顯可降低發病且增加合格果實率（圖一）。之後因為溫度控制系統進步，高溫瞬間處理得以進行，使用58-62℃較高溫水，但處理時間縮短到10-20秒鐘，處理效率增快並保有抑制病害效果（圖二），使大量處理工作得以進行。

蒂腐病菌因為潛伏於較深層果皮內，對於溫水處理的反應較差，以凱特芒果所作的一些試驗結果也證實此論（未發表資料），2004年以無良善管理的凱特芒果進行溫水處理，雖然比未處理果實減少了2至3成的蒂腐病罹病果實率，但發病仍高達60%以上；不過對於管理較佳的果園之處理效果確實具有實用價值，即使到催熟後九天仍能將蒂腐病罹病率降低至10%以下，相較未處理果實之37.8至50%罹病率，其防治效果極為明顯。

另外經由動植物防疫檢疫局台中分局林志祥技正及左鎮杜普公司協助芒果之蒸熱，初步發現蒸熱處理也有降低炭疽病及蒂腐病發病之功效，若先經溫水處理再經

圖一、溫水處理可以有效抑制台農1號芒果採收後炭疽病之發生。右為經53℃溫水處理5分鐘後9天之結果，左為對照未處理之果實。

圖二、凱特芒果經溫水處理後未催熟置於12℃下儲存21天，可以有效減少炭疽病發生。（左）：未經溫水處理之凱特芒果，炭疽病發生嚴重；（中）：經60℃溫水處理20秒之凱特芒果；（右）：經60℃溫水處理40秒之凱特芒果。

蒸熱，對於芒果採收後病害防治效果更有相乘效果，但是凱特芒果出現熱傷害的比率較僅進行蒸熱者高；而愛文芒果則未出現熱傷害，對於外銷日本及韓國將有所幫助。

六、台灣近年溫水處理器之發展

1998年農試所鳳山分所與廠商合作發展連續式溫湯處理機，利用輸送帶帶動單層果實經上沖下淋溫水區進行處理。嘉義分所則另與廠商配合設計小型浸入式溫水處理器（圖三），採整籃芒果浸入溫水槽之處理方式，並以電腦程式控制及特殊水循環設計達到立即回溫及全槽均溫之需求，能進行高溫短時間處理之操作。嘉義分所2002年再與三群有限公司進行產學合作，發展大型自動化溫水處理器（圖四），並於2004年技術轉移三群有限公司製造，供應外銷集貨場處理大量芒果所需；以蒸氣鍋爐供應熱源，可擴增一至二個溫水處理槽增加處理量，並改以連動設計自動提舉果籃，減少人力需求，每小時處理量可達3-4公噸以上，對於外銷芒果處理幫助頗大。

圖三、小型芒果溫水處理器，機器精巧具半自動化溫度控制，需較多人力。

圖四、農試所發展之浸入式自動化溫水處理器可供大型集貨場快速處理大量之外銷芒果，提升芒果品質。

七、結論與展望

溫水處理可以不添加任何化學物質，便能安全、經濟及有效抑制芒果果實採收後病害，對於芒果鮮果的儲運及外銷品質具有極大的幫助，農糧署已將溫水處理列入作業規範中，善加利用溫水處理將能提升芒果採後品質；不過不同的芒果品種，甚至不同成熟度與發育時氣候條件，都會影響其對對高溫的忍受性，不可等同視之，否則容易發生燙斑、褐化、後熟不良及易腐爛之熱傷害，在大量處理前應遵守研究人員建議並以少量果實進行測試後方能進行後續處理動作。

採收後溫水處理抑制或延緩炭疽病及蒂腐病之發生，雖能有彌補田間疏忽的功效，但是不能完全寄望溫水處理便能消除所有炭疽病與蒂腐病感染，最重要的是田間管理能先做好降低感染，再加上最後一道溫水處理，則可以使芒果的品質更臻理想，尤其是田間蒂腐病防治需再加強，使採收果實蒂腐病罹病率降至最低，再加上低溫儲藏方能使台灣芒果能利用海運進行長距離運輸降低輸出成本。

『益無螺』粒劑之開發

農試所應動組 余志儒 吳德忠
農試所副所長 陳炳輝
農試所所長 林俊義
美國夏威夷大學 柯文雄

一、前言

自1982年以來福壽螺(*Ampullarium canaliculatus* Lamark)的危害日益猖獗，幾乎所有的水田都有其蹤跡。一般的防治多倚賴三苯醋錫、聚乙醛、耐克螺等化學藥劑。但三苯醋錫有劇毒，會引起腫瘤、畸胎及皮膚潰爛等不良作用已被禁用，聚乙醛在20℃以下效果容易受影響，耐克螺在水中則衰退極快，僅1天即效果驟降，實際應用時皆有其限制。因此，對人畜安全的防治方法與資材亟待研究開發。

無患子(soapberry, soapnut)為早期台灣鄉間常用的肥皂植物，新鮮果汁用手搓揉即可產生大量泡沫做為肥皂洗滌衣物，安全性高。無患子乃無患樹(*Sapindus mukorossi* Gaertn.)的果實(圖一)，果皮極薄，與果肉緊密相連難以分離，所含物質以無患子皂苷為最重要，可能對軟體動物有致死效果，可惜尚無相關研究。本文將本所近年在無患子抽出物防治福壽螺及便於水田施用的粒劑劑型等的開發成果作一簡述，提供防治福壽螺的參考，以利生產更安全優質的農產品，增加收益。

二、福壽螺的危害

福壽螺屬於腹足綱(Gastropoda)，蘋果螺科(Ampullariidae)。與梯狀福壽螺(*Pomacea scalaris* d' Orbigny)、元寶螺(*Pila leopordvillensis* d' Orbigny)同為臺灣常見的三種蘋果螺(apple snail)。原產南美洲，約於1979~1980年間被從阿根廷中部非法帶進國內供作養殖與食用，後因口感不佳而被任意棄置於溝渠。由於福壽螺食性廣、適應力與繁殖力強，於1982年即有危害水稻的報導。所造成的農作損失，單在台灣1986年的估計就超過三千萬美元，往後的危害更是有增無減。東南亞許多地區，如日本琉球、菲律賓、中國、韓國、蘇門答臘、印尼及泰國也陸續被發現，已然是水田農作的重要害蟲。

福壽螺除了危害農作物之外，其體內的寄生生物也可能危及人體健康。在原產地已發現其外套腔內有寄生蟲，*Temnocephala inheringi* Haswell、*T. rochensis* Ponce de leön及 *T. haswelli* Ponce de leön等扁形動物。雖然福壽螺被帶進台灣時是以卵的形式，可能較無上述寄生蟲的疑慮，但可引起嗜伊紅性腦膜炎(eosinophilic meningoencephalitis)的廣東住血線蟲(*Angiostongylus cantonensis* Dougherly)已在本地福壽螺的頭足部與內臟被發現。所以，福壽螺的防治已不只是農業問題，也是衛生問題。不只是農業從業人員的課題，更是應該全民參與的當務之急。

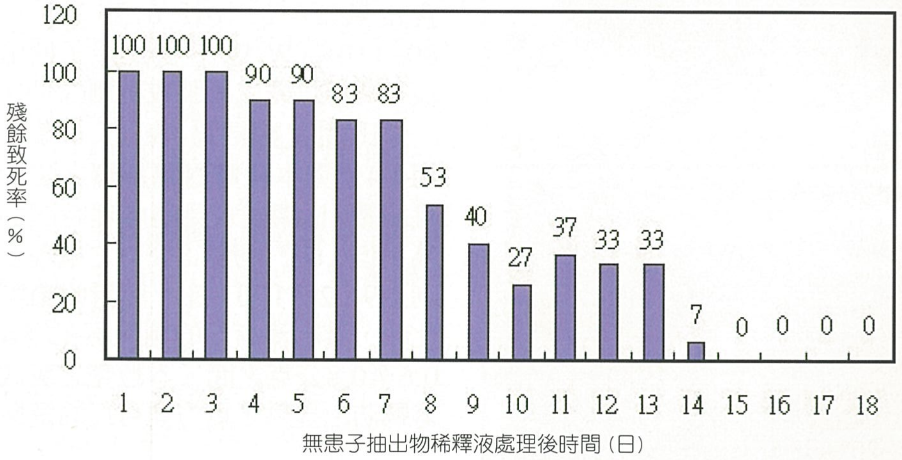
圖一、無患子樹與果實。

作者：余助理研究員志儒
連絡電話：04-23302301-603

三、無患子抽出物防治福壽螺

室內試驗無患子抽出物之水稀釋液對福壽螺的防治結果顯示，1×10⁴與2×10⁴倍液在處理後1日即皆有100%的防治率，4×10⁴倍液於處理後1、2及3日的防治率分別為50、80及100%。2×10⁴倍以上之濃度在處理初期即顯現高的致死效果，而4×10⁴倍液處理初期不高，但隨處理時間之延長而逐漸提高，至第3日即可使全數死亡(表一)，可知其有效致死濃度在2×10⁴倍與4×10⁴倍之間。

取3×10⁴倍稀釋液進行殘效試驗，結果於稀釋3日後才處理福壽螺仍能有100%的防治率，4日後才處理者則開始下降。7日後處理之防治率仍達83%，但8日後處理則驟降至53%，15日以後處理者即無完全致死效果。由此可知3×10⁴倍稀釋液效果確實優異，稀釋1週內仍有相當高的殘效，但1週後則快速減弱，至15日以後完全無效(圖二)，推測應是自然分解的結果。



表一、福壽螺在不同無患子抽出物水稀釋濃度之致死率

	存活螺數(隻)				防治率 (%)		
稀釋倍數	處理前	1^z	2	3	1^z	2	3
1×10^4	10	0	0	0	100.0 ± 0.0a	100.0 ± 0.0a	100.0 ± 0.0a
2×10^4	10	0	0	0	100.0 ± 0.0a	100.0 ± 0.0a	100.0 ± 0.0a
4×10^4	10	5	2	0	50.0 ± 10.0b	80.0 ± 34.6b	100.0 ± 0.0a
8×10^4	10	9	8	8	10.0 ± 0.0c	20.0 ± 10.0c	20.0 ± 10.0b
對照	10	10	10	10			

^{z} 處理後日數。 ($p<0.05$)

表二、福壽螺在不同無患子抽出物粒劑量之死亡率

粒劑劑量 (g/ 1000ml)	存活螺數(隻)				防治率 (%)		
	處理前	1[z]	2	3	1[z]	2	3
0.8	20.0	9.8	9.5	9.5	50.7 ± 7.9c	51.3 ± 6.9c	51.3 ± 6.9c
1.2	20.0	0.8	0.8	0.8	96.2 ± 4.8ab	96.2 ± 4.8ab	96.2 ± 4.8ab
1.6	20.0	0.0	0.0	0.0	100.0 ± 0.0a	100.0 ± 0.0a	100.0 ± 0.0a
耐克螺0.0008g	20.0	2.8	2.8	2.8	85.9 ± 9.1b	85.9 ± 9.1b	85.9 ± 9.0b
對照	20.0	19.8	19.5	19.5			

[z] 處理後日數。 ($p<0.05$)

圖三、**益無螺粒劑**均勻散佈並直達水底。

圖四、無患子抽出物粒劑成品－益無螺。

四、『益無螺』粒劑之製成及其防治效果

粒劑有利於均勻撒佈，直達水域底部(圖三)，為防治水中害蟲的理想劑型。載體吸附力為影響粒劑效果的重要因子，本粒劑選用之載體為天然礦石，經高溫處理後形成米黃色潔淨顆粒，質地堅硬、孔隙多、無塵、完全物理性滲透吸附，於田間經約 6 個月即自然分解。其主要成份為SiO_2≧65%、Al_2O_3≦17.2%、Fe_2O_3≦4.8%、H_2O≦4%，直徑約0.5mm，含水量≦4%，pH 6.5~7.5，吸附率80~110%(W/W)。與無患子抽出物混合後，再經烘乾處理製成粒劑(圖四)。

田間試驗結果(表二)，每公升水施用0.4公克本粒劑對福壽螺之防治率低，且連續3日調查未見隨處理時間加長而增高，但0.6公克與0.8公克之處理首日則分別達96.2與100.0%。與對照藥劑耐克螺比較，其經濟有效的劑量應在每公升水用0.6至0.8公克之間。本粒劑之製成，為福壽螺防治提供了更方便可行的選擇。

五、結語

福壽螺不只是農業上的問題，也悠關廣大民眾的健康，不應被等閒視之，應該是全民參與的當務之急。無患子抽出物對福壽螺確有致死作用，本所研發成功的粒劑『益無螺』，提供了方便可行的防治選擇。此外，可能對常見於庭園、花卉的軟體動物也會有防除效果，其應用範圍將更為廣泛。『益無螺』粒劑已於93年8月11日獲准國內發明專利。

延胡索組織培養之大量繁殖技術

農試所農藝組 陳威臣 蕭翌柱 夏奇鋇

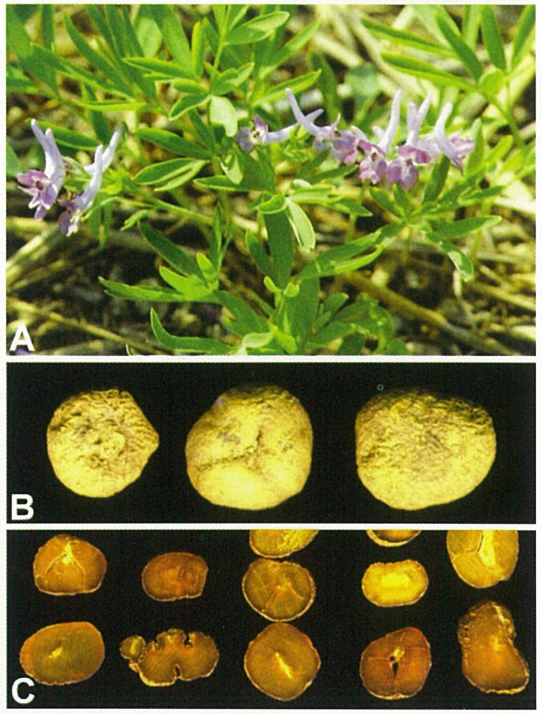
一、前言

延胡索(Yan-Hu-Suo)列為神農本草草部中品，自古即為重要藥材，其性味辛苦，溫入肝、胃，具有活血化瘀與鎮痛等功效。延胡索含有二十餘種具有生物活性之生物鹼，其中如延胡索乙素(tetrahydropalmatine)、紫堇鹼(corydaline)、小蘗鹼(berberine)、氫化小蘗鹼(canadine)、去氫紫堇鹼(dehydrocorydaline)與原鴉片鹼(protopine)等均為重要之藥用成分；現代藥理實驗則證實延胡索具有鎮靜、止痛、安眠、肌肉鬆弛、降血壓、降溫、抗癲癇、抗菌、擴張支氣管及治療冠心病等作用。

1990年版中國藥典所收錄延胡索正品為紫堇科(Fumariaceae)、紫堇屬多年生草本植物 *Corydalis yanhusuo* W. T. WANG，藥用部位為乾燥塊莖，其主要產地分佈於浙江、安徽、江蘇與山東等地，臺灣並無原植物分佈，藥材與飲片皆仰賴大量進口以供市場所需(圖一)。近年來因藥材原生棲地環境變化與人為大量採摘，野生藥材資源瀕臨枯竭，而漸有利用人工栽培供給所需；然人工栽培亦面臨許多問題，例如延胡索因利用塊莖繁殖栽培易遭受真菌類疾病侵襲，不只產量減少且影響藥材品質；此外更發現栽培品已被有機氯農藥與重金屬污染，因此為確保本土延胡索藥材來源優質安全及無虞匱乏，開發延胡索組織培養大量繁殖種苗技術有其必要性。

臺灣本土或外來藥材組培繁殖技術在農業試驗所多年努力下，已獲得相當可觀之成果，包括臺灣白芷、臺灣龍膽、臺灣金線連、三島柴胡、丹參、半夏、桔梗、當歸、膜莢黃耆與延胡索等三十餘種重要藥用植物均已成功大量繁殖。本文將概略介紹延胡索擬胚化培養方式，藉由體胚快

作者：陳助理研究員威臣
連絡電話：04-23302301-109



圖一、延胡索(*Corydalis yanhusuo*)原植物(A)、藥材塊莖(B)與飲片(C)。

速大量繁殖種苗與塊莖，希望此項技術能有助於開發延胡索成為臺灣重要生藥資源，未來量產高品質之延胡索藥材供醫藥市場所需。

二、組織培養大量繁殖延胡索－體胚誘導與體胚苗形成

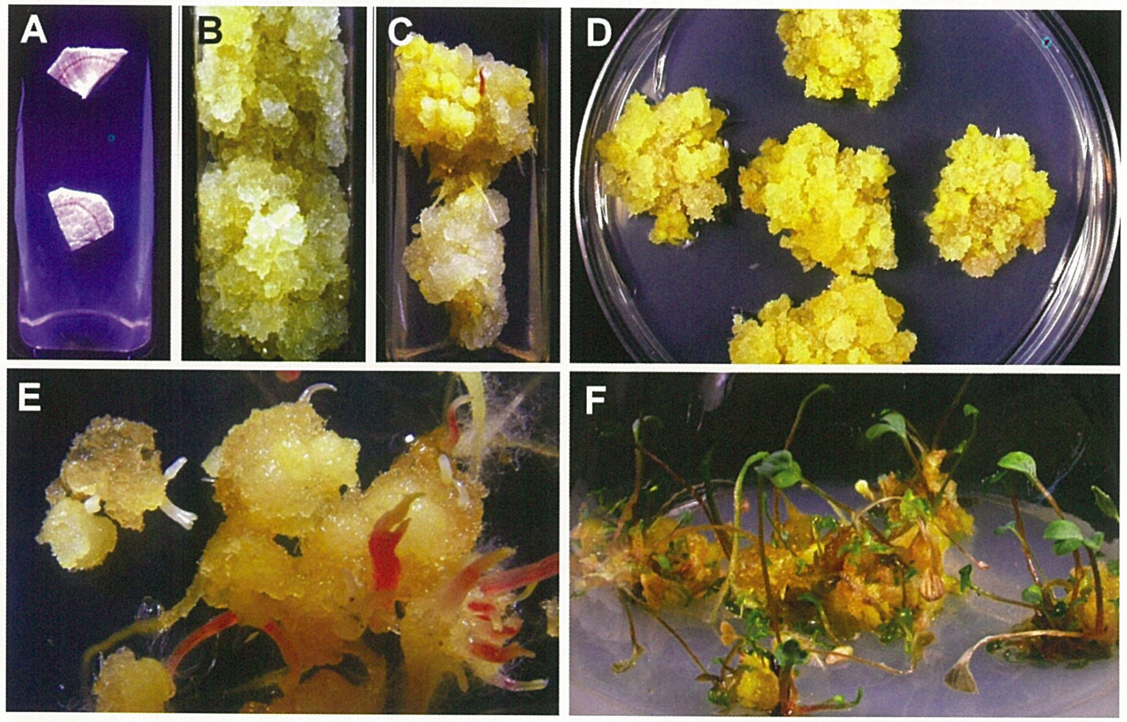
利用延胡索塊莖切片接種於含有苯氨基嘌呤(6-benzylaminopurine, BA)與2,4-二氯苯氧乙酸(2,4-dichlorophenoxy acetic acid, 2,4-D)組合之MS基本培養基中，在黑暗環境下癒合組織誘導率可達100 %。繼續將癒合組織繼代培養於含有相同植物生長調節劑組合之MS培養基，在培養4-5週後鮮重可增達8-10倍。如將上述癒合組織置於光照下，在含有不同濃度細胞分裂素(cytokinins)之MS液態培養基中培養，二星期後即可誘得體胚(somatic embryo)，顯示此癒合組織具有分化成體胚之能力，稱之為擬胚化癒合組織(embryogenic callus)。

光照環境培養會抑制癒合組織之增殖速度，但可誘使擬胚化癒合組織形成，產生肉眼可見的紅色點狀物，此紅點則具有分化為體胚的趨勢；但若是經過長期繼代培養之癒合組織則不利於體胚之分化。此外，將擬胚化癒合組織培養於含有離層酸(abscisic acid, ABA)之MS基本培養基，可提高正常體胚苗分化之比率；將體胚苗移至添加少量激勃素(gibberellins, GA3)之MS基本培養基，則體胚苗轉化植株之比率可高達 80%。在誘導體胚苗形成培養過程中，於子葉基部與塊莖連接處可發現大量二次體胚(secondary somatic embryo)形成(圖二)，可進一步利用此擬胚化癒合組織繼續大量繁殖體胚及體胚苗(somatic seedling)，達到大量繁殖種苗之目的(圖三)。

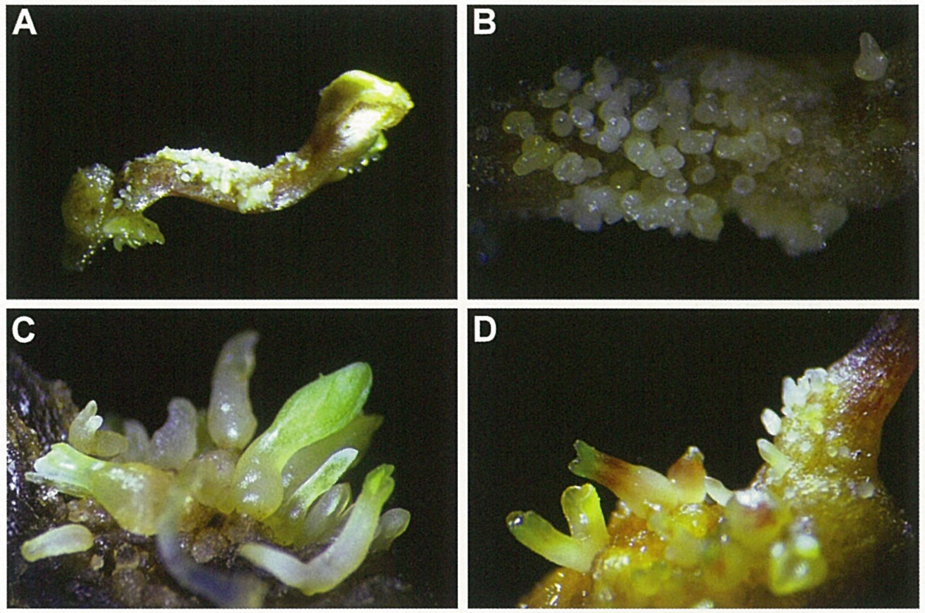
三、延胡索塊莖養成與植株馴化

藉由植物生長調節劑與光照處理的組合應用，不但可促進擬胚化癒合組織的分化，更可誘導塊莖之形成，將癒合組織培養於添加奈乙酸(α-naphthaleacetic acid, NAA)與塞苯隆(thidiazuron, TDZ)生長調節劑組合之MS基本培養基中，於光照環境下培養，可促使癒合組織產生體胚分化現象，且促進延胡索小塊莖的形成。此外，在照光環境下藉由吲哚乙酸(indole-3-acetic acid, IAA)或吲哚丁酸(indole-3-butyric acid, IBA)之應用，對塊莖形成有最佳的效果，尤以IBA處理產生塊莖數達28個的效果最佳。若將體胚苗接種於不含生長調節劑之MS基本培養基，在培養1-2個月後亦可獲得具有小塊莖形成之植株，若將此植株繼代培養於相同配方之新鮮培養基，經培養2-4個月後即可形成直徑約1cm之小塊莖。將培養4-6個月已形成較大塊莖之組培苗，移植於經高溫高壓除菌後之泥炭土與蛭石(1：1)混合之栽培介質，置於照光約12-14小時之溫室保濕環境下，經二個月後仍有高達 82%存活率(圖四)。

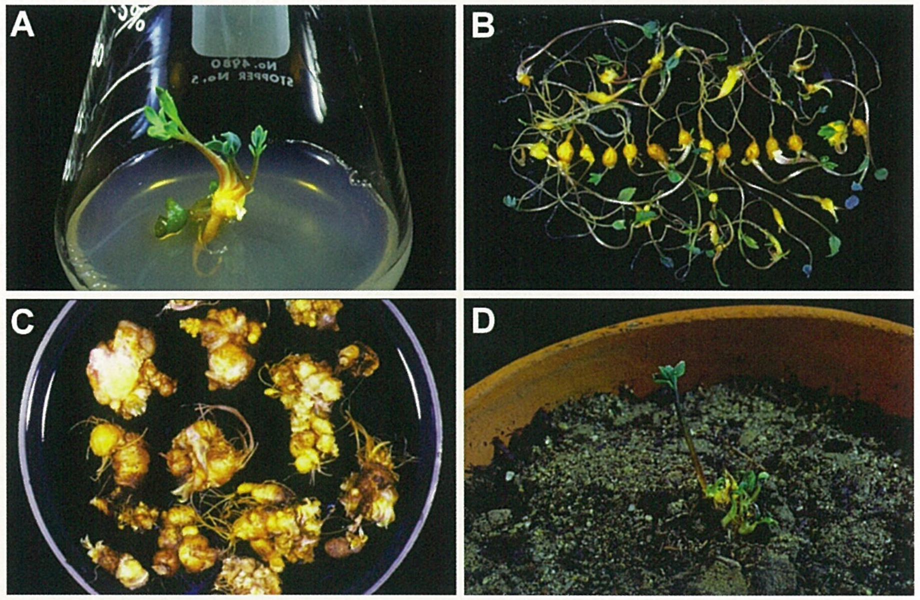
綜合以上研究結果顯示，利用兩階段培養之策略，先藉由NAA配合TDZ之處理組合增殖癒合組織，而後於光照培養條件以IBA誘導塊莖大量形成，由於塊莖較體胚苗在運輸貯藏上皆較為有利，未來



圖二、延胡索新鮮塊莖切片(A)、癒合組織(B)、擬胚化癒合組織(C)、擬胚化癒合組織大量繁殖(D)、體胚與體胚苗形成(E)與體胚苗生長之情形(F)。



圖三、延胡索體胚培養之二次體胚發生之情形。



圖四、延胡索具有塊莖之體胚苗(A)、具有塊莖之大量體胚苗(B)、瓶內養成之塊莖(C)與體胚苗馴化成活植株(D)。

塊莖之養成更可藉由生物反應器大量培養，對於商業化種苗大量生產之應用將更為可行。

四、結語

傳統藥用植物之開發利用攸關許多發展中國家人民之健康至鉅，即使現代沿用之各式藥品也有多種是由傳統的藥材提煉而來，目前更有許多藥用植物正被進行現代化之藥效及藥理作用評估，已做為新藥開發的來源。然而，現今已有大量藥用植物因人為破壞或過度採摘，導至族群銳減甚至瀕臨滅絕，利用植物組織培養技術可有效進行種原保育及快速繁殖珍稀藥用植物，對於重要瀕危藥用植物之保育、開發與利用具有相當必要性。農委會農業試驗所多年來致力於中草藥之種原保存及開發利用，主要在鑑別正確基原植物與掌握自有藥材來源，並且進行組織培養大量繁殖優良藥用植物種苗之研究，以確保後續產製品品質，提供國人日常保健所需。目前農試所即以「利用植物生長調節素加速延胡索塊莖組織生長及繁殖之培養方法」為題申請發明專利，業經核准並於2005年1月21日正式公告授予發明專利。此一技術首先建立延胡索之擬胚化癒合組織，並且藉以誘導體胚與體胚苗形成，而後利用體胚苗進一步發育為植株與小塊莖，是一種快速種苗繁殖與瓶內塊莖養成之獨特技術。此一發明案的通過亦為近年來中草藥界種苗繁殖重要的研發成果之一，給予該領域研究人員相當大的鼓舞作用，後續所需努力方向則是建立一套可供商業化種苗與塊莖生產的標準作業程序，期能將延胡索開發為臺灣重要之生藥資源，量產延胡索藥材供應醫藥市場所需。

致謝：作者感謝朝陽科技大學蔡新聲教授與中國醫藥大學郭昭麟副教授，提供部分延胡索相關照片，謹此一併致謝。

五、參考文獻

張麗麗、張麗艷、楊玉琴。2004。貴陽醫學院學報 29：338-339。

許翔鴻、王崢濤、余國奠、阮碧芳、李軍。2002。中國藥科大學學報 33：483-486。

許翔鴻、余國奠、王崢濤。2004。中國中藥雜誌 29：399-401。

劉棠瑞、楊國禎。1996。紫堇科紫堇屬，臺灣植物誌(Vol. 2)。pp. 726-733。國立臺灣大學植物學系出版。

蔡新聲。1999。藥用植物之開發與利用研討會論文集。pp. 113-124。臺灣省農業試驗所。

Kamigauchi, M. and K. Iwasa. 1994. Biotechnol. Agric. For. 26：93-105.

Kuo, C. L., A. P. Sagare, S. F. Lo, C. Y. Lee, C. C. Chen and H. S. Tsay. 2002. Plant Physiol. 159: 423-427.

Nalawada S. M., A. P. Sagare, C. Y. Lee, C. L. Kao and H. S. Tsay. 2003. Bot. Bull. Acad. Sin. 44: 79-98.

Sagare, A. P., Y. L. Lee, T. C. Lin, C. C. Chen and H. S. Tsay. 2001. Plant Sci. 160: 139-147.

Tang, W. and G. Eisenbrand. 1992. Chinese Drugs of Plant Origin, Chemistry, Pharmacology, and Use in Traditional and Modern Medicine. pp. 377-393. Springer-Verlag, Berlin.

入侵紅火蟻誘殺餌劑
之開發與技術移轉

編輯室

入侵紅火蟻 (*Solenopsis invicta*) 原分布於南美洲，該蟻早已惡名昭彰，世界各國皆極力防範入侵紅火蟻的侵入，但因貿易全球化的趨勢，加上交通便利，使防堵火蟻的策略終究百密一疏，台灣於2003年9~10月於桃園與嘉義地區發現疑似火蟻入侵農地的案例，截至目前為止，入侵紅火蟻在台灣的分佈情形以桃園縣最為嚴重，其次為台北縣和嘉義縣，台北市、宜蘭縣、新竹縣及苗栗縣為個案發生，目前防治工作由國家紅火蟻中心統籌辦理。

本所研發之火蟻防治餌劑，由三大主要成分組成，分別為「殺蟻有效成分」，「誘引取食之成分」，及「填充之載體成分」，在室內試驗顯示具有誘殺紅火蟻之效果，且該餌劑可搭配使用目前慣用的撒藥器械，易於施用。

本所已於95年1月1日技術移轉澄朗興業有限公司，該產品已通過行政院環境保護署環境用藥許可，以美洲豹火蟻誘殺餌劑商品名稱上市。

授權業者：澄朗興業有限公司
聯絡地址：台中縣大甲鎮日南里東一街18號
聯絡電話：04-26820273

入侵紅火蟻餌劑之製劑外觀

研發之餌劑對入侵紅火蟻有極佳的誘引效果

美洲豹火蟻誘殺餌劑

技術轉移

米醋釀造技術之開發與技術移轉

編輯室

國內米醋釀製品大致可分為釀造醋、合成醋及混合醋等，由於使用菌種及釀造技術的差異，市面上米醋的品質參差不齊，本所為提高國產米醋的品質，以提供國人優質的健康米醋飲品，以國內水稻栽培品種為原料，研發一簡易、快速且優質的釀造技術，期可透過此一技術提高優質米醋在市場上的比率。

本所研發之米醋(左)、紫香糙米醋(右)。

由於醋在營養、日常保健及美容上等具有多項功效，是值得推廣的保健飲品，本所已成功研發出米醋及紫香糙米醋等二種米醋，風味頗佳，不但可做為日常保健飲品，亦可供未來發展水果醋、香草醋及其它保健植物醋等所需的基礎醋利用。

本所研發之技術係利用優良之稻米經酒精醱酵後，再接種醋酸菌進行醋酸醱酵，經一定時間陳釀得到優質米醋，具有以下特性：

(1) 產品風味佳，不會有強烈刺激及嗆鼻現象。
(2) 產品純度佳，酸度約3.0左右，可做日常保健飲品。
(3) 產品可做為釀造水果醋等醋品之優良基礎醋。
(4) 可迅速進行商業生產，釀造流程約需四個月即可達商品化，約陳釀八個月可達陳年醋水準。
(5) 釀造技術成本低，投資設備較少，失敗率低。

本所已於95年1月20日技術移轉奕青農場，預計於7月份量產上市。

授權業者：奕青農場
聯絡地址：南投縣水里鄉上安村安村巷101-9號
聯絡電話：049-2821900

園藝作物

台灣深具發展潛力的另類蘭花~樹蘭

農試所花卉中心　莊耿彰 謝廷芳

一般人聽到樹蘭大多會想到庭院中帶有香味、開著黃色小花小灌木，事實上在廣大的蘭花家族之中也有一種稱為樹蘭的氣生蘭，早期人們曾經利用它裝飾庭院的角落，但近年來已較為少見。

樹蘭屬蘭科著生蘭類，大致上可分為樹蘭類（Epidendrum）及章魚蘭（Encyclia）兩大類，在這裡所提到的樹蘭則以Epidendrum（樹蘭）為主。樹蘭原產於南美及西印度群島，約有1,000種以上之原種，莖細圓直立，頂生如花團一般的球狀花，花期為初春至夏末，可長達半年，且很容易與其他屬的蘭花雜交。早期因樹蘭較為高大且花色單調、花型偏小，並未受到消費者的注意，但近年來經由品種的改良，樹蘭的株型花型已顯著改善，且花色鮮麗繁多，是目前國內外蘭花市場上的新興花卉，未來在品種與盆花生產技術開發下，樹蘭的盆花市場將會有其發展的空間。

農試所花卉研究中心自90年成立初期即展開樹蘭品種收集，目前已收集16個品種系，並進行人工雜交的工作。由於樹蘭生長快速，定植一年後植株就可開花，雜交後代的篩選甚為快速，花卉中心初步已獲得數個植株較為矮小，花色艷麗如紫紅色、桔紅色及粉紫色等具盆花生產潛力之單株，而在陸續開花的雜交苗中也不乏其他花色的植株，未來將與有興趣的業者合作開發大量栽培技術。

樹蘭在盆花的商業化過程中，如何經由栽培技術的建立，以生產具觀賞價值的盆花將是產業成敗的第一步。由花卉中心近幾年來的栽培觀察發現，利用組織培養苗在不同月份及不同光度環境下種植，花梗高度有明顯的差異，利用栽培時期與光度的控制，可以有效的掌握盆花的植株高度，並達到商品化的開花品質。另一個影響成敗的課題是開花支數的調控。樹蘭是頂生花，一莖只產生一個花序，要達到花團景簇的效果必須要有較多的花芽產生，因此針對不同的品種特性，經由栽培技術或化學藥劑處理等方式調控，或可達到多花的目的，這些技術均有待學界與產業界共同開發。

未來農試所花卉中心在樹蘭之品種收集及選育上將朝短簇多花的植株進行篩選評估，以開發花色鮮豔、花團緊湊之盆花新品系。試驗研究上將朝向組織培養大量繁殖系統之開發、種植月份對盆花品質之影響等面向進行研究，以開發樹蘭盆栽化生產模式。也期盼在不久的未來能提供國內消費者在蝴蝶蘭與文心蘭之外的另一選擇。

作者：莊副研究員耿彰
連絡電話：05-5820822-112

本所95年1月至3月

重要記事

編輯室

- 本所於1月10日假高雄縣大社鄉果樹產銷班第5班集貨場，舉行「印度棗安全生產體系之建立觀摩會」，吸引南部地區果樹產銷班班員前往參加（圖一）。
- 國史館館長張炎憲先生帶領主管人員一行30人，於1月18日參觀本所種原中心及土壤陳列館（圖二）。
- 亞洲蔬菜研究發展中心帶領英國、印度、孟加拉等國昆蟲專家，於1月19日拜訪本所並洽談作物害蟲防治工作事宜。
- 行政院農委會蘇嘉全主委於2月10日蒞臨本所視察，由本所林俊義所長簡報本所農業研發現況（如本期封面）。
- 本所於2月24日於台南縣下營鄉舉行「馬鈴薯台農3號示範觀摩會」，吸引百餘位農民前往參加（圖三）。
- 行政院國科會科技政策研究與資訊中心帶領菲律賓科技研究院院長Dr. Emil Q Javier，於3月6日參觀本所種原中心及土壤陳列館（圖四）。
- 台灣國際同濟會一行25人，於3月17日參觀本所陳列室及中草藥園。
- 3月23日亞洲蔬菜研究發展中心帶領菲律賓及泰國人士，參觀本所種原中心。
- 本所參加農委會94年年終記者會成果展示區評選競賽，榮獲第二名，於95年3月27日於農委會勵新會中接受頒獎（圖五）。
- 美國在台協會（AIT）農業組副組長何亞倫先生，帶領美國農業部（USDA）聯邦穀類檢查中心人員一行3人，於3月28日拜訪本所，並討論Biosafety執行計畫事宜（圖六）。
- 3月29日西班牙果樹專家Maria L. Badenes博士，拜訪本所園藝組並洽談果樹研究交流計畫。

圖一

圖二

圖三

圖六

圖五

圖四